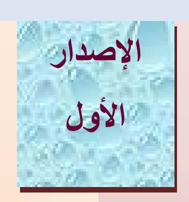
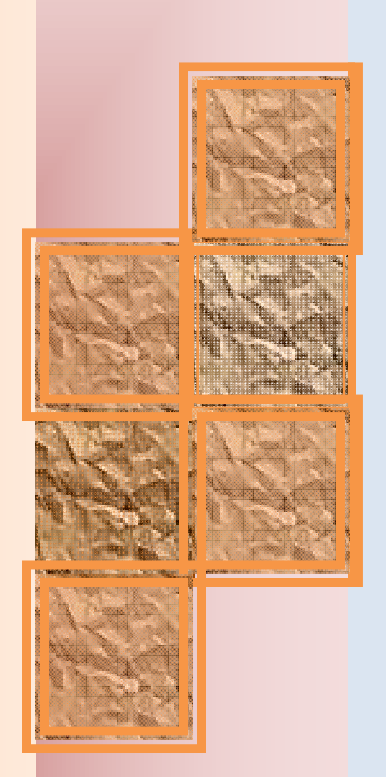



# العلم وأصل الإنسان

# Science & Human Origins

تأليف : آن غوجر كيسي لسكن

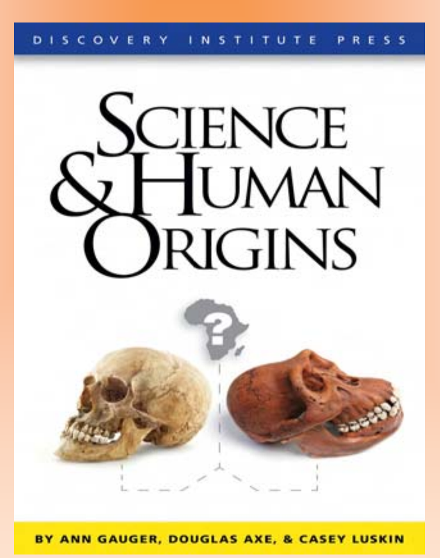


العلم وأصل الإنسان

أصل الإنسان والسجل الأحفوري

الحمض النووي الخردة والاندماج الصبغي .. فرانسيز كولنز

قول العلم في آدم وحواء



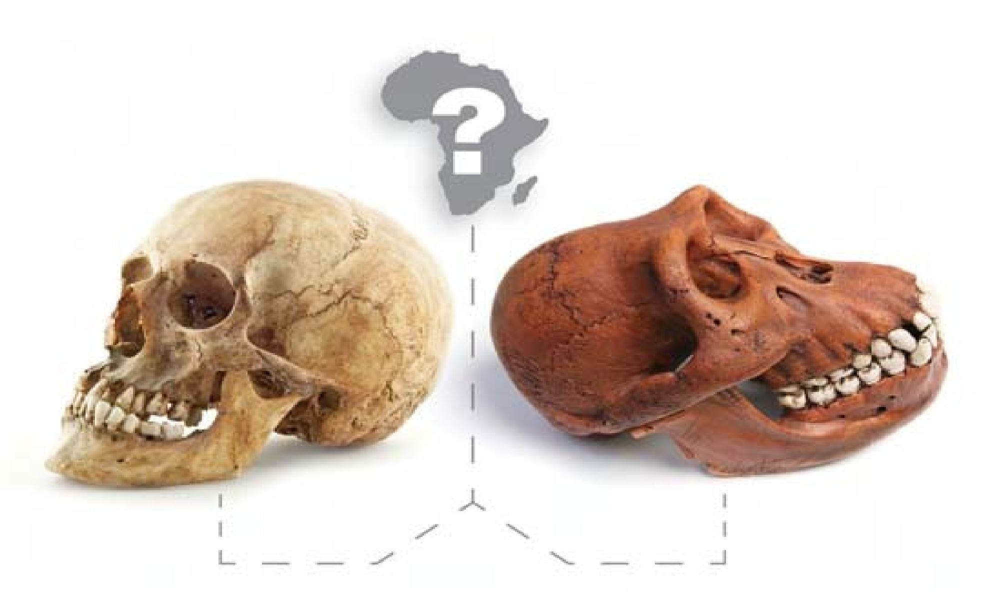

ترجمة وإعداد

مجموعة الترجمة العلمية : A.SH – M.S.A

DISCOVERY INSTITUTE PRESS

# العلم

# وأصل الإنسان



تأليف : آن غوجر كيسي لسكن

مجموعة الترجمة العلمية : M.S.A – A.SH

# المحتويات

# المقدمة

قالها G. K. Chesterton صريحة في كتابه **الإنسان الأبدي**: "ليس الإنسان مجرد تطور، بل هو ثورة بحد ذاتها"، تهدئ هذه العبارة قلق الكثير من الناس حول التفسيرات الداروينية لأصول الإنسان، حتى أن ألفريد راسل والس –مكتشف نظرية التطور بالانتخاب الطبيعي مع داروين- كان يرفض في النهاية التفسير الدارويني للوجود البشري مفضلا وجوده بواسطة مصمم ذكي.

ومنذ أن عرض داروين نظريته حول التطور غير الموجه قبل أكثر من قرن ونصف فإن شكوك العلماء والفلاسفة والمثقفين لا تزال تحوم حول هذه النظرية.

رغم ذلك، يزداد التكرار في السنوات الأخيرة على مسامع الناس أن التفسيرات الداروينية لأصولنا البشرية ليست محل نزاع، بل يصعب أن يمر شهر دون العثور على أحفورة جديدة أو تظهر دراسة جديدة تُسخّر لتكون من الدلائل التي لا يمكن تجاهلها حول تطور البشر وأن الفكرة مؤكدة بلا أدنى شك، لكن هل حقا أن الدليل على تفسيرات داروين لأصولنا البشرية مقنعة لهذه الدرجة؟

سيجيب ثلاثة من العلماء على السؤال في هذا الكتاب، وقد تكون نتائجهم مفاجئة لك.

- **آن غوجر:** مختصة في البيولوجيا الجزيئية والنمائية وذات خبرة بحثية من معهد ماساشوستس للتقنية MIT وجامعة واشنطن وجامعة هارفارد.
- **دوغلاس إكس:** مختص بالبيولوجيا الجزيئية وحائز على منصب العالم الباحث من جامعة كامبريدج ومركز كامبريدج الاستشاري للأبحاث الطبية ومؤسسة بابراهام في كامبريدج.
- **كيسي لوسكن:** يحمل إجازة في علوم الأرض من جامعة كاليفورنيا بسان دييغو وأجرى العديد من الأبحاث الجيولوجية في مؤسسة سكريبس لعلوم المحيطات.

لكل من هؤلاء الثلاثة منشورات محكمة في المجلات العلمية، جميعهم يمارسون العلم التجريبي وليس العلم النظري فقط، وكلهم يعتقدون بأن نظرية داروين غير ملائمة لتفسير أصل الإنسان وتفرده.

يستحسن قبل البدء في الكتاب تعريف ما نصطلح عليه بالتطور الدارويني، إن مصطلح التطور اليوم في النقاشات العامة مصطلح مطاط وقد يعني أي شيء من التغير الجيني عبر الزمن (وهي فكرة لا يخالف بحدوثها أحد) إلى العملية التاريخية غير الموجهة المعروفة بالبقاء للأصلح والتي تنطلق بالكائنات من وحيدة الخلية إلى الإنسان.

أما القول العلمي في المسألة فإن للنظرية الداروينية الحديثة (الداروينية الجديدة) فكرتان أساسيتان: **السلف المشترك والانتخاب الطبيعي الذي يعمل على التنوعات الجينية غير الموجهة.**

**السلف المشترك:** فكرة تقوم على أن الحيوانات كلها تنحدر من سلف أصلي واحد أو عدة أسلاف قليلة تطورت بعملية داروينية تعرف بالنشوء والارتقاء، ووفقا لهذه الفكرة فلا يشترك البشر مع الشمبانزي في أصل واحد فقط، بل يشتركون بأصل واحد مع الرخويات والفطور كذلك.

**الانتخاب الطبيعي:** هي فكرة البقاء للأصلح، تجمع النظرية الداروينية الحديثة بين الانتخاب الطبيعي مع أفكار علم الوراثة الحديث، "تؤدي الطفرات العشوائية الحادثة وعمليات التأشيب recombination في المورثات لإنتاج تنوعات غير مخطط لها ضمن أفراد الجماعة الحية، تساعد بعض هذه التنوعات على بقاء الكائن الحي والتكاثر بشكل أفضل، وبمرور الزمن ستسود هذه التنوعات المفيدة ضمن الجماعة الحية وبمزيد من الوقت ستتجمع هذه الصفات النافعة مؤدية إلى سمات حيوية جديدة أو أعضاء.

وكما وضح داروين ذلك بنفسه فإن الانتخاب الطبيعي عملية غير واعية وعمياء بالنسبة للمستقبل، لا يمكن لهذه العملية اختيار السمات الجديدة بناء على هدف مستقبلي أو منفعة محتملة، وكنتيجة لذلك فإن التطور الدارويني هو "عملية غير موجهة وغير مخطط لها" كما قال ٣٨ عالم حائز على جائزة نوبل لعام ٢٠٠٥ بمعرض دفاعهم عن نظرية داروين.

وفقا لوجهة النظر الداروينية فإن السمات الحيوية المذهلة كعيون الفقاريات وأجنحة الفراشات ونظام تخثر الدم هي **نتائج عمياء** لعملية التطور، ونتيجة الصدف (الطفرات العشوائية والتأشيب) والاضطرار (الانتخاب الطبيعي)، ينطبق ذلك أيضا على أرقى الكائنات كالبشر، إذ يقول مثلا عالم الأحافير جورج سيمبسون - من جامعة هارفارد- أن "الإنسان نتيجة العمليات الطبيعية غير الهادفة التي لم تكن تفكر يوما بإيجاده".

يركز هذا الكتاب على الجدل العلمي حول تطور الإنسان، لكن ليكن واضحا وجود آثار مجتمعية أكبر لهذا الجدال، إذ يوظف العديد من علماء الداروينية العلمانيين نظرية التطور كأداة لهدم فكرة استثنائية الإنسان، ووفقا لعالم الأحافير من جامعة هارفارد ستيفن جي غولد فإن علم الأحياء الدارويني "قد نزع منا منزلة المخلوقات المثالية المصنوعة على صورة الإله"، إننا وفق النظرة الداروينية لسنا سوا فكرة طارئة بالصدفة على العالم.

يعبر بيتر سينغر المختص في أخلاقيات البحث الحيوي من جامعة برينستون عن وجهة نظر مماثلة، وكمناصر لقتل الأجنة المعوقين يوضح سينغر أن الداروينية تزودنا بأسس هذه النظرة الدونية للكائن البشري: "كل ما علينا هو التمسك بداروين، فقد أظهر في القرن التاسع عشر أننا مجرد حيوانات، لقد اعتقد البشر أنهم جزء خاص من الخلق أو أن شيئا سحريا يفصل بيننا وبين الحيوانات، تغوص

نظرية داروين إلى أعماق العقلية الغربية لتقرر مكانة نوعنا في هذا العالم"، يعتبر داروين النصير والراعي لكثير من مناصري حماية البيئة المتطرفين، ووفق كلمات نصير البيئة الأول الناشط Christopher Manes فإن داروين "يدعو البشرية لمواجهة حقيقة أن مراقبة الطبيعة لم تثبت أي دليل على أن البشر متفوقين أو مميزين أو حتى مهمين أكثر من الإشنيات.

يستخدم العديد من علماء الداروينية المؤمنين العلوم الداروينية كدافع لمراجعة التعاليم المسيحية التقليدية حول الله والإنسان، يحتج كارل جيبرسون المؤسس المشارك لمؤسسة BioLogos الداعمة للتطور الديني بأن الوجود البشري شر منذ بدايته لأن التطور تقوده الأنانية، وبالتالي فإن على المسيحيين التخلي عن فكرة أن البشر مخلوقات جيدة من قبل الله، ويحتج الرئيس الحالي للمؤسسة داريل فالك بأن على المسيحيين هجر إيمانهم بفكرة آدم وحواء كأبوين للجنس البشري، مدعيا بأن التطور الحيوي قد أثبت الآن عدم وجود مثل هذا الزوج الأول، ويتابع عالم الوراثة فرانسيس كولينز - المحرك الأول لإنشاء هذه المؤسسة - الطلب بإعادة النظر في سلطة الإله على العالم الطبيعي، وفي أحد مواضع كتابه "لغة الإله" يدعي كولنز (بشكل خاطئ) أن الجينوم البشري مليء بالـ DNA الخردة عديم الوظيفة، وهو ما يعتبره دليلا مضادا لفكرة أن الجنس البشري مصمم بشكل خاص من قبل الإله، وفي موضع آخر من كتابه يقول كولنز أن الإله " قادر على معرفة وتحديد نتائج التطور، إلا أنه ترك التطور يجري بطريقة عشوائية غير موجهة" محولاً الإله لمخادع كوني يخلق العالم بهذه الطريقة من أجل تضليلنا.

يذهب عالم الأحياء كينيث ميلر - مؤلف **كتاب إيجاد إله داروين** - أبعد من ذلك عندما يحتج بصراحة على أن الإله لا يعلم ولا يوجه نتائج التطور بما في ذلك الإنسان، ووفقا لوجهة نظر ميلر فإن "ظهور الإنسان على هذا الكوكب أمر غير مخطط له، نحن هنا لأننا النتيجة الحتمية للعمليات التطورية الناجحة، والتي ستشكل لمحة عابرة في تاريخ الحياة"، ووفقا لميلر فإن الإله لا يعلم أن التطور غير الموجه سيؤدي إلى ظهورنا نحن الكائنات العاقلة في النهاية، إذ يمكن لناتج التطور أن يكون "ديناصورًا بدماغ كبير أو رخويات بقدرات ذهنية استثنائية" بدل أن يكون نحن.

وسواء كان هؤلاء علمانيين أم متدينين فإن كل فرسان الداروينية الحديثة هؤلاء يتشاركون نفس الافتراضات المبطنة: فوفقا لوجهة نظرهم فإن العلم قد أثبت أن التطور الدارويني حقيقة مثبتة بلا شك، ولذا فعلينا أن نعيد تشكيل فهمنا لوجودنا الإنساني في ما تبقى من عمرنا بشكل جذري وفقا للمعتقدات الداروينية، لكن ماذا لو كانت هذه الافتراضات خاطئة؟ ماذا لو كان الإيمان المطلق بالنظرية الداروينية - وخصوصا فيما يتعلق بالجنس البشري - غير مضمون علميًا؟ يدعوك مؤلفو هذا الكتاب لافتراض هذه الاحتمالية.

- في الفصلين الأول والثاني سيقوم كل من آن غوجر ودوغلاس إكس باختبار الادعاء الأساسي للآليات الداروينية غير الموجهة ممثلة بالانتخاب الطبيعي وقدرته على الوصول إلى الجنس البشري.
- في الفصول الأول والثالث والرابع سيقيّم كل من آن غوجر وكيسي لوسكين الدليل الأحفوري والجيني على اشتراك البشر مع القرود بسلف واحد.
- ستفند آن غوجر في الفصل الأخير الادعاءات بأن الجنس البشري لم يبدأ من زوج واحد.

ورغم أن معظم هذا الكتاب يركز على عيوب النظرية الداروينية إلا أن العلماء الذين نذكرهم هنا ليسوا رافضين حقيقة لصيغ العلم الحالية، ولكنهم يشاركون وجهة نظر إيجابية بأن **جزءا كبيرا من علم الأحياء سيكون له فهم أفضل في ضوء التصميم الذكي بدلا من التطور الدارويني غير الموجه،** يخطئ الكثير في وصف التصميم الذكي ويخلطونه أحيانا بفكرة الخلق المباشر، إلا أن التصميم الذكي هو نتيجة جهود علمية تجريبية تدرس السمات المتقنة والمنسقة في الطبيعة على أنها نتيجة تصميم مصمم بدلًا من كونها نتيجة عمليات تطورية عمياء كالانتخاب الطبيعي.

ونظرا لكون التصميم الذكي يركز على هدف الحياة فإنه يتصادم مباشرة مع **المبدأ الثاني للنظرية الداروينية (الانتخاب الطبيعي غير الموجه)** وليس مع **المبدأ الأول (وجود السلف المشترك)**، لكن يبقي علماء التصميم الذكي أنفسهم منفتحين تجاه نقد أدلة وجود السلف المشترك، كما سيفعلون في هذا الكتاب.

سواء كنت تعتبر نفسك علمانيا أم متدينا أو بين ذلك، فإن الجنس البشري قد نشأ منذ زمن بعيد ولا تزال الكثير من الأسئلة حول معنى كوننا بشرًا، أنت مدعو لسبر بعض هذه الأسئلة في الصفحات التالية.

*John G. West, Ph.D.*
*المدير المساعد في مركز العلوم والثقافة بمعهد ديسكفري، سياتل*

## ملاحظات ختامية للمقدمة

1. G. K. Chesterton, *The Everlasting Man* (San Francisco: Ignatius Press, 1993),26.

2. See Michael Flannery, *Alfred Russel Wallace: A Rediscovered Life* (Seattle:Discovery Institute Press, 2011).

3. Letter from Nobel Laureates to Kansas State Board of Education, Sept. 9,2005. The letter was sent out under the auspices of the Elie Wiesel Foundation. A copy or the letter was posted at http://media.ljworld.com/pdf/2005/09/15/nobel_letter.pdf(accessed Aug. 8, 2006).

4. George Gaylord Simpson, *The Meaning of Evolution: A Study of the History of Life and of Its Significance for Man*, revised edition (New Haven: Yale University Press, 1967), 345.

5. Stephen J. Gould, *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History* (New York: W. W. Norton and Company, 1977), 147.

6. Stephen J. Gould, *Dinosaur in a Haystack: Reflections in Natural History* (New York: Harmony Books, 1995), 327.

7. Quoted in Johann Hari, "Peter Singer: Some people are more equal than others," *The Independent*, July 1, 2004, http://www.independent.co.uk/news/people/profiles/peter-singer-some-people-are-more-equal-than-others- 6166342.html(accessed on March 6, 2012).

8. Christopher Manes, *Green Rage: Radical Environmentalism and the Unmaking of Civilization* (Boston: Little, Brown, and Company, 1990), 142.

9. Karl Giberson, *Saving Darwin: How to Be a Christian and Believe in Evolution* (New York: HarperOne, 2008), 11–13. The book has a Foreword by Francis Collins. For a discussion of Giberson's view, see John G. West, "Nothing New Under the Sun" in Jay Richards, *God and Evolution: Protestants, Catholics, and Jews Explore Darwin's Challenge to Faith* (Seattle: Discovery Institute Press, 2010), 33–52.

10. Darrel Falk, "BioLogos and the June 2011 'Christianity Today' Editorial," June 6, 2011, http://biologos.org/blog/biologos-and-the-june-2011-christianity-today-editorial(accessed March 6, 2012).

11. Francis S. Collins, *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief* (New York: Free Press, 2006), 135–136. For a rebuttal of some of Collins's scientific arguments, see chapter four of this book by Casey Luskin. Also see Jonathan Wells, "Darwin of the Gaps," in Richards, *God and Evolution*, 117–128.

12. Collins, *The Language of God*, 205–206.

13. Kenneth R. Miller, *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for Common Ground Between God and Evolution* (New York: HarperCollins, 1999), 272.

14. Miller, quoted in John G. West, *Darwin Day in America: How Our Politics and Culture Have Been Dehumanized in the Name of Science* (Wilmington, DE: ISI Books, 2007), 226.

15. For good introductions to intelligent design, see Guillermo Gonzalez and Jay Richards, *The Privileged Planet: How Our Place in the Cosmos is Designed for Discovery* (Washington DC: Regnery, 2004); Stephen C. Meyer, *Signature in the Cell: DNA and the Evidence for Intelligent Design* (New York: HarperOne, 2009), and William Dembski and Jonathan Wells, *The Design of Life* (Dallas: Foundation for Thought and Ethics, 2008).

# الفصل الأول

# العلم و أصل الإنسان

إن تفسير أصول الإنسان بحاجة إلى طريقة جديدة في فهم الأشياء، لا يوجد في الداروينية الحديثة أي دقة في المسار التطوري للشمبانزي كـ سلف للإنسان، بغض النظر عن مدى التشابه الذي يبدو بيننا.

**آن غوجر**

أصبحت قصة أصول الإنسان موضع جدل متجدد في وسائل الإعلام مؤخراً، ففي عام ٢٠١١ نشرت كل من "الإذاعة العامة الوطنية" و "المسيحية اليوم" قصصا مشهورة بين الناس تتحدث أن بعض علماء الدين المسيحيين لا يدّعون فقط أن الجنس البشري قد تطور من سلف شبيه بالقرد، بل يؤكدون أيضاً على أن العلم قد دحض اعتقاد المسيحية التقليدي القائم على أن أول زوج بشري هما آدم و حواء.

يبدو أن علماء الدين هؤلاء قد اقتنعوا تماماً بأن تفسير الداروينية الجديدة لأصلنا البشري قد ألغى الحاجة لأي تفسيرات أخرى، و يبدو أيضاً أن وسائل الإعلام قد اعتبرت هذه القصة ذات أهمية لأن الأشخاص الذين صرّحوا بذلك مسيحيون يفترض ألا يصدر عنهم أي انحراف عن دينهم، وخاصة أن بعض الذين تحدثوا هم من علماء المسيحية الموثوق بهم.

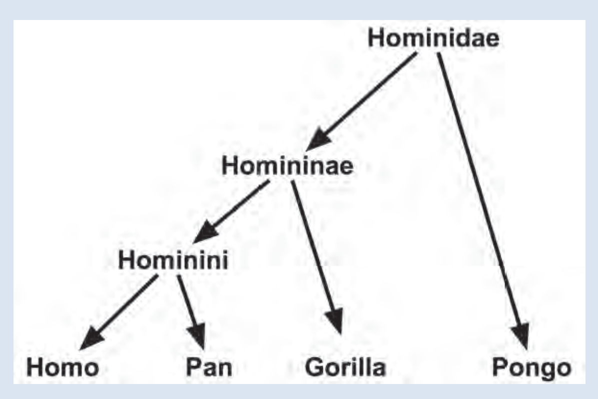
عندما رأيت هذه الأخبار لأول مرة، أدهشني قبول كل هؤلاء الأشخاص لحجج تطور الإنسان دون تمحيص، هذا خطأ كبير لأن العلم ليس مشروعًا معصومًا عن الخطأ، لذلك فإن الادعاءات بحاجة للتقييم بعناية، و خاصة إذا كان هذا الموضوع يتعلق بمسألة حساسة مثل قضية التطور البشري.

تستند معظم حجج السلف المشترك بين الإنسان وأشباه القردة على التشابه - التشابه في التشريح والتشابه في تسلسل الحمض النووي (DNA)، في حين أنني أعلم من تجاربي الخاصة أن التشابه في البنى المعقدة بين كائنين لا يعني بالضرورة وجود مسار تطوري بينهما.

التشابه بين كائنين بحد ذاته لا يعطينا أي معلومات حول ماهية الآليات المسؤولة عن الارتباط الظاهري بينهما، و خصوصاً إذا ما كان الموضوع يتطلب تغيرًا جينيًا جوهريا بالضرورة، في الواقع هناك تجاهل مدهش من قبل علماء الأحياء التطورية لمقدار التغير الجيني المطلوب لإتمام الانتقالات التطورية التي يفترضونها، و مقدار الوقت الذي يتطلبه إتمامها، سوف أبين أن مثل هذه العقبات هي عامل مهم في تطور الإنسان و تشير إلى استحالة انحدارنا من سلف شبيه بالقرد بعملية عشوائية غير موجّهة.

## ما هو الدليل على السلف المشترك ؟

تعود فكرة التطور التدريجي من أسلاف شبيهة بالقردة إلى داروين نفسه رغم أن الأحافير الانتقالية لم تكن موجودة آنذاك، ومنذ زمن داروين، كشف علماء الأحافير الإنسانية عن بقايا أحفورية يبدو شكلها كنموذج وسطي بين القردة العليا والبشر، قادت هذه الأحافير - بالإضافة إلى المزيد من المقارنات الحديثة في تسلسلات الـ DNA لأنواع الكائنات الحية- لوضع شجرة افتراضية للقردة العليا والبشر ناشئة من سلفها المشترك (حيث تعود جميعا إلى عائلة **الأناسي hominids**).




*الشكل ١-١ : شجرة الأصل المشترك لعائلة **البشريين** المقبولة حاليا.*

تمثل نهايات التفرعات الأجناس الحية (الجنس مجموعة من الأنواع تشترك بخصائص متماثلة)، و تمثل نقاط التفرع آخر الأسلاف المشتركة التي يُعتقد بأن الجنس قد انحدر منها، سمي آخر فرع من هذه الشجرة بالبشريين "Hominini أو hominins" وهو يشمل البشر والشمبانزي "البعام Pan" (الذي يعتبر أقرب قريب مفترض لنا من السلف المشترك) وجميع الأنواع الانتقالية الوسيطة إليهما[١].

ما هو الدليل على هذه الشجرة ؟ كما قلت سابقاً، إن الشجرة تقوم على نوعين من البيانات:

- **التشابه والاختلاف التشريحي** بين القردة العليا وأحافير البشريين ونحن البشر.
- التحليل المقارن **لتسلسلات الحمض النووي** (DNA) من الأنواع الحية.

وتقوم الشجرة أيضا على افتراض ضخم آخر لكنه غير مُثبَت ينص على أن أي تشابه يعود إلى الاشتراك في سلف واحد، وهذا الافتراض هو ما أنوي تفنيده في هذا الفصل.

إن الأدلة الأحفورية على تطورنا من القرود سطحية للغاية في الواقع، فأحافير البشريين القدماء نادرة و تتكون عادةً من شظايا عظام أو أجزاء من هياكل عظمية مفككة تم الحصول عليها من مواقع مختلفة من جميع أنحاء العالم ومن طبقات جيولوجية مختلفة، تصُب هذه الأحافير في فئتين أساسيتين هما:

## ✓ أحافير أشباه القردة

## ✓ وأحافير أشباه البشر

**والانقطاع** بين هذين النوعين من الأحافير أمر معروف، و مع ذلك فقد تم تفسير حفريات أشباه البشر على أنها أدلة تاريخية ومادية على وجود سلف مشترك مع القردة.

---

[١] أعيد رسم الشجرة حديثا وتغيرت المصطلحات لمواءمة بيانات تسلسلات ال DNA وأعيد وضعنا في مجموعة خاصة مع الشمبانزي، كان الإنسان في السابق في مجموعة تسمى الأناسي، لكن هذا الاسم الآن يشمل الإنسان مع القردة العليا أيضا، لا زالت بعض المقالات تستخدم المصطلح القديم. (المؤلف)

أقرّ عالم الأحياء التطورية المعروف إرنست ماير بوجود الفجوة، و روى لنا القصة في كتابه "ما الذي يجعل علم الأحياء فريدا" فقال: "إن أقدم أحافير أشباه البشر تعود إلى Homo **rudolfensis** (المكتشف في بحيرة رودولف) و**erectus** Homo (الإنسان المنتصب)، ويفصلها عن القردة الجنوبية **Australopithecus** فجوة كبيرة، فكيف لنا أن نفسر هذا القفز المفاجئ - الظاهري؟ إن انعدام الأحافير التي يمكن أن تخدمنا كحلقات مفقودة يلزمنا العودة لحبك قصة تاريخية اعتمادا على طريقة التأريخ الموثوقة".

إن السرد التاريخي الناتج مألوف لدينا، نراه واضحا من الرسومات التي تعرضها علينا مجلة ناشيونال جيوغرافيك والمجلات المماثلة لها عادة.

أمّا الأدلة الناتجة من مقارنات تسلسلات الـ DNA فهي بنفس الغموض، تسلسل الحمض النووي (DNA) هو عبارة عن سلاسل من ملايين أو مليارات النيوكليوتيدات المتتالية، إن رصف تسلسلات الـ DNA من أجل مقارنتها عملية **مخادعة**، إذ يمكن أن يحدث تغير في أحد الأسس أو تغيرات أخرى كالغرز insertion أو الحذف deletion أو التضاعف duplication أو إعادة الترتيب rearrangement مما يعقد الأمور، إذ يمكن أن ندرجها في المقارنة أو أن نستبعدها، تعتمد درجة التشابه المحسوبة بين التسلسلين على آلية التحليل وعلى ما يتم إدراجه أو استبعاده في المقارنة، لكن لنضع حجج مدى تشابهنا (البشر) مع الشمبانزي جانباً ولنسأل السؤال التالي: **ما الذي يثبته هذا التشابه؟**

يستدل معظم علماء الأحياء بالتشابه ليؤكدوا على أن الإنسان والشمبانزي مرتبطان مع بعضهما بواسطة سلف مشترك، يرتكز كل المنطق التطوري على هذا **الافتراض**، لكن لاحظ أن التشابه في البنية أو في التسلسل لا يؤكد وجود سلف مشترك بحد ذاته، سيارتا Mustang و Taurus متشابهتان إلى حد كبير، و عليه فهل سنحتج بأن كلتا السيارتين قد تطورتا من أصل مشترك وهو "Ford"؟ في الحقيقة إن التشابه في هذه السيارات هو نتيجة **التصميم المشترك و ليس الأصل المشترك**.

للتحقق من أي قصة تتحدث عن الأصل المشترك - بما في ذلك قصة وجود سلف مشترك لنا نحن البشر- لا بد من إظهار أمرين:

- **أولاً** : وجود مسار التكيف التدريجي من النموذج السلفي (الأصلي) إلى النموذج الجديد، سواء أكان النموذج الجديد مورثة جديدة أو بروتينا جديدًا أو حتى نوعًا جديدًا.
- **ثانياً** : إذا كان هذا التطور قد حدث من غير توجيه - وهي الآلية التي تدعيها الداروينية الحديثة - فيجب توفر ما يكفي من الوقت والموارد الاحتمالية الكافية للانتقال في هذا المسار بالعمليات التي تتبناها الداروينية الحديثة.

يجب أن تكون آليات الداروينية الحديثة (الطفرات والتأشيب والانزياح الجيني genetic drift والانتقاء الطبيعي) كافية لإتمام هذا التطور المقترح في الوقت المتاح لها.

هذان الأمران (مسار التكيف التدريجي وتوافر الوقت و الموارد الاحتمالية الكافية لإنجاز هذا المسار التطوري) ضروريان بالتأكيد لإثبات وقوع التطور وفق آليات الداروينية الحديثة، ويجب إثباتهما في أي عملية تطورية انتقالية كبيرة، سأُظهرفيما يلي أن هذين الأمرين لا يثبتان في حالة تطور الإنسان- و ربما لن يتم إثباتهما أبداً.

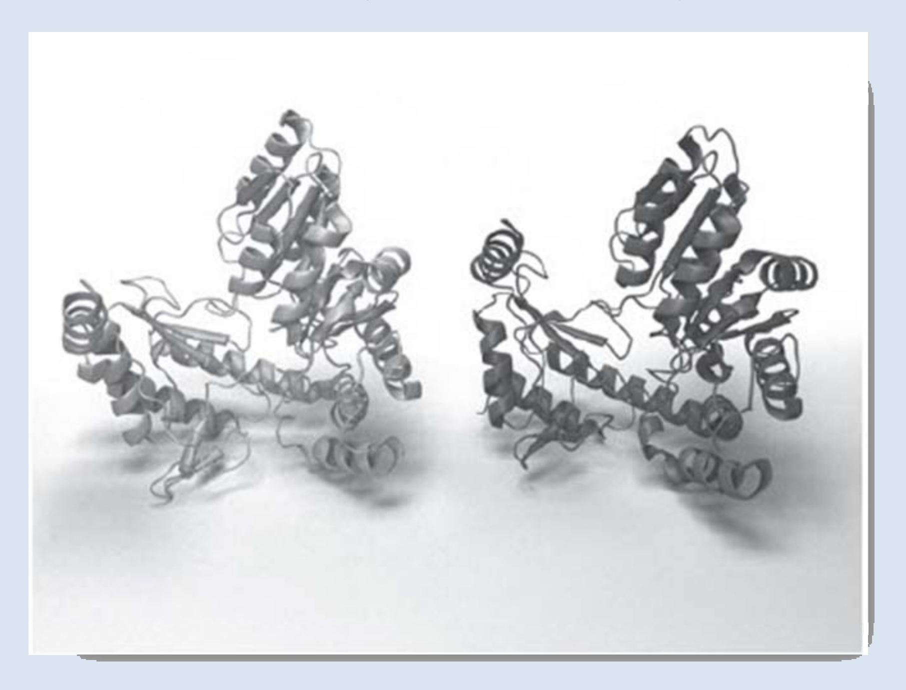
## اختبار تجريبي

**إلى أي مدى تُعَد مفاهيم الداروينية الحديثة حول تطور البشر واقعية؟** لا يمكننا العودة إلى الماضي وملاحظة مجرياته بشكل مباشر، لذلك نحن بحاجة لتخمين أقوى احتمالات حدوث الانتقالات البسيطة والتي يمكن اختبارها في المختبر.

عادةً ما يتم اعتبار البروتينات المتشابهة مشتركة في أصلها التطوري، وإذا كان لهذه البروتينات وظائف مختلفة فهذا يعني أن نوعاً ما من الآليات التي تفترضها الداروينية الحديثة قد أدى إلى حدوث تضاعف مورثات هذه البروتينات وتطورها بشكل مختلف عن بعضها، هذه هي قصة السلف المشترك باختصار.

التدخل البشري في المختبر ممكن خلافاً لحالة البشر والشمبانزي، إذ إن التلاعب بالبروتينات واختبارها في المختبر لإحداث تغيير ناجح في وظيفتها ممكن بسهولة، بل بإمكاننا أن نحدد بدقة عدد الطفرات اللازمة لتحول البروتينات القديمة إلى وظائفها الجديدة، و من ثم تحديد أنواع الانتقالات الممكنة لحدوث ذلك وفق قواعد الداروينية الحديثة، إذا فشلت إدعاءات الداروينية الحديثة في هذا الاختبار، فإنها ستفشل في تفسير أي شيء آخر.

الشكل ١-٢. بروتينان Kbl و BioF من بروتينات *E. coli.* *المتشابهة.*



اخترتُ وزميلي Douglas Axe اثنين من البروتينات الجرثومية المتشابهة ظاهرا إلى حد كبير لكنّها تختلف في وظائفها بوضوح، يعتبر هذين البروتينين أقارباً انحدروا من أصل مشترك منذ ملايين السنين نظرا لتشابه بنيتهما، هذان البروتينان (Kbl و BioF) ظاهران في الشكل ١-٢، لا ينحدر أحد البروتينين من الآخر مباشرة رغم أنّ مثل هذا التغير الوظيفي (من Kbl إلى BioF) أمر ممكن الحدوث وفق الداروينية الحديثة إذا ما سلّمنا بصحتها، لأن مثل هذه التحولات الوظيفية موجودة في كل مكان في عائلات البروتينات ذات الصلة فيما بينها، وبالتالي فإن تحقيقها سهل نسبياً.

و لكنّ عندما حددنا تجريبياً كم من الطفرات سيتطلب مثل هذا التحول، وجدنا أن الأمر يحتاج لما لا يقل عن سبع طفرات لتطور أحد الإنزيمين إلى الآخر، وهذا عدد كبير من الطفرات لا يمكن تفسيره وفق آليات الداروينية الحديثة غير الموجّهة.

تُعد البكتيريا فأر التجارب المورثية الأمثل لإجراء البحوث التطورية و ذلك لأنها قادرة على التكيف السريع طالما أن عدد الطفرات واحدة أو اثنتين فقط، أما أن تحدث ثلاث طفرات متناسقة فهذا أمر مبالغ فيه حتى في الجراثيم إلا أن تكون الطفرات السابقة محايدة (لا تضر ولا تنفع)، لكن بالنسبة للأنزيمات التي بين أيدينا في هذا المثال نحتاج لسبع طفرات أو أكثر لننتقل من أحد الأنزيمين إلى الآخر، يبلغ الوقت اللازم لحدوث سبع طفرات محايدة و مُنَسّقة في الوسط الجرثومي حوالي $10^{27}$ سنة، و لكي نعي هذا الأمر علينا أن نتذكر أن عُمر الكون هو $10^{10}$ سنة، أي أن هذا مستحيل الحدوث.

ومع ذلك فإن الداروينية الحديثة تفترض آلية الانتقال هذه لتفسير التشابه البنيوي، وأن الطفرات والانتخاب الطبيعي هو المسؤول عن وجود هذين البروتينين طالما أنهما موجودان وقد انفصلا عن بعضهما، إذا كان هذا التحول الوظيفي ليس في متناول آليات الداروينية الحديثة المعروفة، فهذا يعني أن شيئا آخر قد تسبب بذلك[٢].

وإن كنت متعجبا مما نقول، فاعلم أن النتيجة التي توصلنا لها في أبحاثنا تتماشى مع الأبحاث المنشورة حول امتلاك البروتينات وظائف جديدة، **إن محاولات منح البروتينات وظائف جديدة فعليا تتطلب عادةً ثمانية طفرات أو أكثر**، وهو ما لا تستطيع آليات الداروينية الحديثة تفسيره نهائيًا.

---

[٢] سيضخم Douglas Axe القصة ليؤكد على عدم كفاية آليات الداروينية الحديثة لقيادة التغير التطوري في الفصل القادم.

## الوصول إلى الإنسان

لقد أظهر البحث الذي وصفته أعلاه بأن التشابه في البنية لا يكفي لإثبات وجود مسار للتكيف بين بروتينين بوظيفتين مختلفتين، من المرجّح بشكل عام أن آليات الداروينية الحديثة لا تكفي لإنتاج ابتكارات حقيقية لأن هذا يستلزم الكثير من الطفرات المحددة، نحن الآن بصدد النظر فيما إذا كان هذا التحليل المنطقي ينطبق على التحولات اللازمة لتطور البشر من سلف سابق شبيه بالقردة العليا أيضاً.

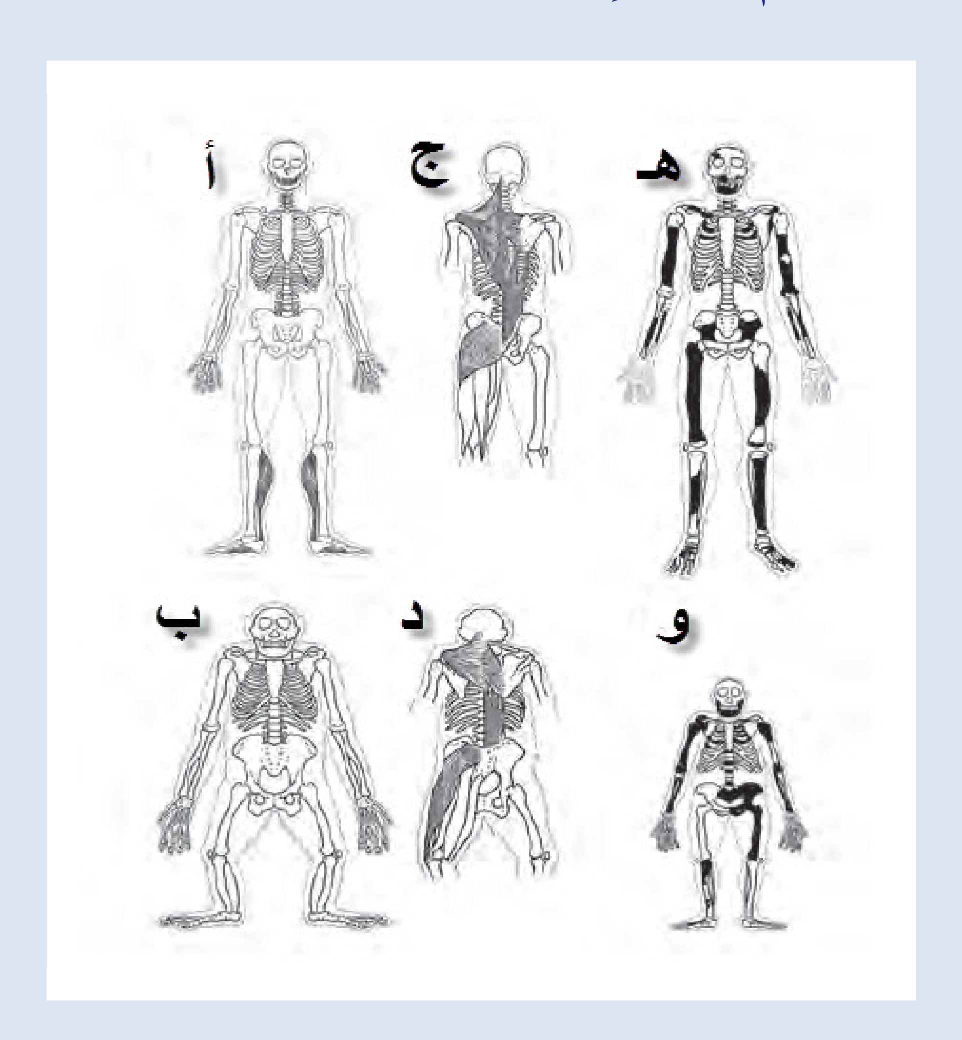
**دعونا نبدأ بالنظر في ما يميزنا عن القردة العليا، ما هي الخصائص المميزة لدينا؟ هناك اختلافات تشريحية كبيرة بالطبع:**

- ✓ المشي بظهر سوي.
- ✓ ساقان أطول وذراعان أقصر.
- ✓ تغيرات في قوة العضلات.
- ✓ الدماغ أكبر بكثير وكذلك الجمجمة (أكبر بثلاث مرات من القردة العليا)
- ✓ التعديلات في عضلات اليدين والشفاه واللسان.
- ✓ زوال الشعر.
- ✓ تغيرات العينين.
- ✓ والأهم من ذلك كله الذكاء والخبرة، وهو ما يجعلنا بشرا.
- ✓ الفكر التجريدي، الفن، الموسيقى، اللغة، هي الأمور التي تفصلنا بشكل جوهري عن الحيوانات الأدنى منّا (في كل شيء نوعا وكما)

كم يبلغ عدد الطفرات اللازمة لإنتاج هذه النوع من الإبتكارات؟

لدينا في الحقيقة بيانات قليلة جداً لا تكفي لتتبع حدوث التغييرات في **التفكير**، لذلك دعونا نركز فقط على تغييرات الخصائص الجسدية التي تميزنا عن الشمبانزي.

تناسب بنية الشمبانزي الحياة على الأشجار بينما تناسب بنية الإنسان الحياة على الأرض من جري ومشي، يلزم للانتقال من السكن على الأشجار إلى بيئة أرضية كاملة حدوث العديد من التغيّرات التشريحية، إذ يتطلب المشي والجري بشكل فعّال عمودًا فقريًا جديدًا مختلف الشكل ويميل أكثر باتجاه الحوض مع ميلان الساقين بزاوية ملائمة من عند الوركين حتى نتمكن من الحفاظ على أقدامنا تحتنا مباشرة ولنتجنب التمايل من جهة لأخرى أثناء الحركة، نحتاج أيضا لركبتين وقدمين وأصابع مصممة خصيصاً للمشي المنتصب، كما يجب أن تتوضع الجمجمة على رأس العمود الفقري بوضعية متوازنة (بحيث يتم إزاحة قبة الجمجمة إلى الخلف من أجل استيعاب حجم أكبر لدماغنا مع الحفاظ على اتزانها في الوقت نفسه)، أما الفكان والأربطة العضلية فيجب إزاحتها بحيث يصبح الوجه أكثر انبساطاً، مع توضع مختلف للجيوب الأنفية خلف الوجه، ويتطلب ذلك أيضاً تغير مواقع تجاويف العينين لوضعية تسمح بالنظر إلى الأمام مع بقاء إمكانية رؤية مواضع أقدامنا في الوقت نفسه.




الشكل ١-٣: مقارنة تشريحية بين أشباه البشر، هياكل عظمية (أ) و (ج) للإنسان، (ب) و (د) للشمبانزي مع العضلات الرئيسية المسؤولة عن الركض، (هـ) للإنسان المنتصب H. erectus بينما (و) يمثل "قرد A. afarensis" مرسومان بنفس مقياس الرسم، **العظام الحقيقية ملونة بالأسود،** بينما العظام الافتراضية ملونة بالابيض[٣].

---

[٣] الهياكل (هـ) و (و) أجزاء عظام مفككة منها فقط وهي التي باللون **الأسود** و أما التي باللون الأبيض فهي عظام افتراضية فرضها العلماء لإتمام الهيكل

تظهر العديد من هذه الفروق في الشكل ١-٣، البشر (أ، ج) والشمبانزي (ب، د) لها أكتاف مختلفة بوضوح، قفص صدري مدور، عمود فقري، حوض، وركين، ساقين، يدين، كفين وقدمين، كلها متكيفة مع أنماط الحياة المختلفة.

الآن دعونا نعيد النظر في القصة التطورية المقترحة استناداً إلى السجل الأحفوري، يظهر إلى جانب كل من الشمبانزي و الإنسان نوعان آخران من الكائنات من أشباه البشر، (هـ) الإنسان المنتصب، (و) "أوسترالوبيثيكوس أفارينيسيس" ، حيث تم إعادة بنائهما من بقايا الهيكل العظمي لصبي توركانا Turkana boy (١.٦ مليون سنة مضت) و"لوسي" (٣.٢ مليون سنة) على التوالي[٤].

نلاحظ من خلال هذا الشكل أن "لوسي" تشبه الشمبانزي في معظم النواحي ، على الرغم من أن تركيب عظام ساقيها وحوضها تشير إلى أنها كانت تستطيع المشي منتصبة، يرجح العلماء أن نمط حياتها كان أرضيًا، لكن يبدو من بعض عناصر هيكلها أن عملية المشي كانت غير فعّالة.

في المقابل يبدو "صبي توركانا" تشريحيا أشبه بكثير بالبشر الحاليين، حيث أن نوعه *Homo erectus* من أشباه البشر ظهر للمرة الأولى في السجل الأحفوري منذ نحو مليوني سنة، إذ تكيف في مكان ملائم تماماً للحركة بشكله المنتصب، بما في ذلك الركض لمسافات طويلة.

إنما الفارق الوحيد الواضح عن الإنسان العاقل *Homo sapiens* هو الجمجمة والتي بالرغم من أنها أكبر من جمجمة "أفارينيسيس" بوضوح إلا أنها أصغر من جمجمة الإنسان الحالي (رغم أن هذا الحجم ليس خارج نطاق التنوعات الجينية لدى البشر المعاصرين).

إن كان حقاً وجود سلف مشترك للإنسان والشمبانزي، فإن عملية التحول إلى إنسان كامل لا بد أن تتضمن تحولا يشبه تحول "*A. afarensis*" إلى *H. erectus* (إنسان منتصب)، **وهنا تكمن الفجوة تماماً**، يعد الإنسان المنتصب النوع الأحفوري الأول والذي يشبه تشريح جسم الإنسان الحالي تقريباً بالإضافة إلى مجموعة من الصفات لم تكن قد شوهدت في أي من أشباه البشر الأخرى من

---

[٤] "Lucy" ٤٠% من هيكل يوجد منه عظم فخذ واحد وجزء حوض يكفي لبناء الطرفين السفليين فقط، في حين أن صبي توركانا يفقد يديه وقدميه فقط. (المؤلف)

قبل، ببساطة لا وجود لنوع انتقالي ملائم لسد الفجوة، يقول المتخصص في أصل الإنسان John Hawks من جامعة ويسكونسن/ماديسون: "لا وجود لأي نوع من أنواع القردة الجنوبية (الأوسترالوبيثيكوس) يمكن أن يعتبر نوعًا وسيطًا نحو الإنسان المنتصب .... تفسيرنا قائم على انعزال مجموعة صغيرة من الأوسترالوبيثيكوس عن المجموعة الأصل وتعرضت لتغييرات مفاجئة ومترابطة، في جماعة صغيرة كهذه، أدى مزيج من الانزياح الجيني وما يليه من الانتخاب إلى تحول جذري في تواتر الأليلات، وبالتالي إلى انزياح جذري لمعقد التكيّف، بعبارة أخرى، إن **ما حصل هو ثورة جينية**"، (تم إزالة الاستشهادات الداخلية للتوضيح)

## الكثير لفعله ، القليل من الوقت لإنجازه

بهدف إثبات حجتي، لن أُناقش ما إذا كان الإنسان المنتصب هو الإنسان الأول أو أنه أحد أسلافنا، و إنما سأركز على التغيرات التشريحية التي يجب إتمامها للانتقال من "أفارينسيس" إلى الإنسان المنتصب، بغض النظر عن وجود أشباه بشر انتقاليين آخرين، فإن التغيرات التي سأتحدث عنها لا بد أنها قد وقعت.

يقول هوكس وزملاؤه: إن "التحول الجذري" الذي حدث بدقة بواسطة آليات الداروينية الحديثة، يستدعي توافر مزيج من الطفرات والانزياح الجيني والانتخاب الطبيعي لتكون قادرة على إحداث التغيير المطلوب، و لكن "الانزياح معقد التكيف" نحو إنشاء صفات الإنسان المنتصب التشريحية يتطلب إعادة تنظيم عدة هياكل تشريحية، وهذا يتطلب بدوره طفرات محددة ومتعددة.

وهذا بدوره يطرح السؤالين:

(١) كم عدد الطفرات الذي تحتاجه عملية تحول أنواع الأوسترالوبيثيكوس إلى الإنسان المنتصب؟

(٢) إذا كان هناك **١.٥ مليون سنة فقط** بين الأفارينسيس أو لوسي وبين الإنسان المنتصب، فهل تستطيع الداروينية الحديثة القيام بالتغييرات اللازمة في الوقت المحدد؟

## كم سيتطلب الأمر من الطفرات؟

أحصى Bramble و Lieberman **ست عشرة مزية للجسم البشري تظهر للمرة الأولى في الإنسان المنتصب أو الإنسان العاقل *H.sapiens***، هذه المزايا ضرورية إذ أنها تحقق اتزان الرأس وتسمح بالدوران المتعاكس بين الجذع والرأس وبين الجذع والوركين وتحقق الاتزان وتمكن من امتصاص الصدمات ونقل الطاقة أثناء الركض، لا بد أن تتم العديد من هذه التغيرات في آن واحد لتتحقق أي فائدة منها.

هل هناك حقاً ما يكفي من الوقت للحصول على ستة عشر تغير تشريحي من خلال الطرق الداروينية الحديثة، فضلاً عن أن **أي تغير منها قد يحتاج لعدة طفرات؟**

يعد الحصول على خاصية تتطلب ست طفرات محايدة الحد الأقصى لما يمكن للبكتيريا أن تنتجه، بينما يكون الوصول لهذا الحد عند الرئيسيات (كالقردة والسعادين والبشر على سبيل المثال) أصعب بكثير، ونظراً لصغر الحجم الفعال للجماعة الإنسانية مقارنة بالجراثيم (يقدر الحجم الفعال للجماعة عند البشر **بعشرة آلاف** مقابل **المليار** في الجراثيم) وطول فترة حياة الجيل البشري (**خمسة عشر إلى عشرين سنة للجيل البشري** مقابل **ألف جيل في السنة** الواحدة للبكتيريا) مما يستغرق فترة طويلة جداً لظهور طفرة واحدة **مفيدة** عند البشرو**ثباتها**.

لستَ مضطرا للأخذ بكلامي، إليك الآتي، في عام ٢٠٠٧ في مجلة علم الوراثة قدّر كل من Durrett و Schmidt أن فترة زمنية تصل إلى **ستة ملايين سنة لازمة لكي تحدث طفرة واحدة في موقع ارتباط على الدنا**° وتكون ثابتة في سلالة الرئيسيات، وبعد فترة قدر المؤلفان أن حدوث طفرتين ثابتتين في موقع ارتباط على الدنا سيستغرق ٢١٦ مليون سنة، هذا إذا كانت الطفرة الأولى محايدة (بلا تأثير).

---

°موقع الارتباط على الدنا: قطعة من الـ DNA طولها ٨ أسس، حَسَبَ Durrett و Schmidt الوقتَ اللازمَ لطفرة واحدة لتوليد سبع توافقات من أصل ثمانية لموقع رابط للنكليوتيدات مؤلف من ٨ أسس (بشرط أن يكون لدينا ست توافقات من أصل ثمانية) في تسلسل من الـ DNA طوله ١٠٠٠ أساس، إن خلق مثل هذا الموقع قد يؤثر في سلوك المورثات القريبة من الموقع، وبالتالي سيؤثر في النمط الظاهري للكائن الحي، (**المؤلف**).
اضافة للتوضيح: يوجد بروتينات ترتبط مع تسلسلات الدنا في مواقع محددة للقيام بأعمال معينة كالانتساخ مثلا، تتعرف البروتينات على هذه المواقع المحددة من خلال وجود مواقع الارتباط (**المترجم**).

## مواجهة الحقائق

**ستة ملايين سنة** هي كل الوقت المخصص للانتقال من آخر سلف مشترك لنا مع الشمبانزي إلى الإنسان الحديث وفقاً للجدول الزمني التطوري القياسي، إن ٢١٦ مليون سنة ستعيدنا إلى العصر الترياسي حين ظهرت الثدييات لأول مرة، فطفرة أو طفرتان لا تكفيان (ببساطة) لإنتاج التغيرات التشريحية الضرورية الست عشرة في الوقت المتاح، سيؤثر تغيير موقع الارتباط على الدنا DNA في تنظيم واحد أو اثنين من الجينات ليس أكثر.

اعترف ديوريت وشميدت بالمشكلة وأشارا إلى إمكانية التغلب عليها بوجود نحو ٢٠,٠٠٠ مورثة تتطور بشكل مستقل، وكثير منها سيستفيد من الطفرات في مواقعها التنظيمية.

هذا أمر غير معقول، إذ أن وجود ٢٠,٠٠٠ **مورثة متاحة للتغير** لا يجعل المهمة أسهل، فالعديد من التغيرات التشريحية الموجودة في الإنسان المنتصب تشترط حدوثها في **وقت واحد** لتكون ذات فائدة، وستكون عديمة الفائدة بل وحتى ضارة إن حدثت بشكل فردي مستقل، لذلك حتى لو أدت طفرة عشوائية أو طفرتين إلى حدوث تغيرفلن تكون الطفرة ثابتة على الأغلب، وبالتالي فإن الحصول على الصفات الست عشر جميعها وثباتها في السلالة في غضون ستة ملايين سنة - فضلاً عن فترة مليون سنة ونصف فقط - غير ممكن الحدوث بعملية عمياء غير موجهة.

لتخيل فكرة فشل هذا الاقتراح تخيل أنك سمحت لطفلتك الصغيرة غير الواعية بالعمل على نظام التشغيل الخاص بحاسبك (ذو النظام الثنائي ٠- ١)، وسمحت لها بتغيير القيم عشوائياً من ١ إلى ٠ وإدراج أو حذف تسلسلات من الأرقام الثنائية أو إعادة ترتيب التعليمات البرمجية، فما هو احتمال قدرة طفلتك على تطوير أداة جديدة subroutine[٦] تحسن من عمل نظام التشغيل؟ سوف يتعطل النظام حتما إن لم تكن قد قمت سلفا بكتابة برنامج تنفيذي يقضي على جميع التغيرات التي قد تقلل من كفاءة نظام التشغيل أو تحطمه، لكن حتى مع وجود البرنامج التنفيذي الذي يلغي التغيرات المقللة للكفاءة والفعالية فمن غير المرجح نهائيا أن تستطيع الصغيرة كتابة نص برمجي متكامل لأداة جديدة،

[٦] مصدر برمجي يمثل وحدة من برنامج ولها مهمة محددة (المترجم)

ذلك لأن البرنامج التنفيذي ليس لديه أي بُعد نظر، وسيلغي أي تغييرات حتى تلك التي ستؤدي في نهاية المطاف إلى برمجية جديدة.

الطفلة الصغيرة تشبه الطفرة، والانتخاب الطبيعي يشبه البرنامج التنفيذي، قد يكون الانتخاب الطبيعي فعالا في إزالة الأخطاء التي تعطل النظام أو تقلل من كفاءته، ولكنه سيء حقاً في الابتكار لأنه لا يملك أي نظرة مستقبلية ولا يمكنه التنبؤ بالتغيرات التي يمكن أن تؤدي إلى الابتكار ومن ثم الحفاظ عليها، إنه يفتقد الهدف، بل غالباً ما يسمح الانتخاب الطبيعي بفقدان معلومات وراثية وظيفية مهمة إن كان ذلك يمنح ميزة إضافية طفيفة للبقاء في البيئة الحالية.

تذكر أنه **من المستحيل حدوث أي ابتكار يتطلب أكثر من ستة تغيرات محددة و محايدة في الجراثيم**، رغم معدلات نموها السريع والأحجام الكبيرة لمجموعاتها، فكيف إن كنا نبغي ذلك في الثدييات الكبيرة، سيغدو المأزق الدارويني عندها كبيرًا.

ما هو عدد الطفرات الضرورية لتطوير تغيرات تشريحية لازمة للجري والمشي؟ العشرات بل المئات أو حتى آلاف إذا كان هذا سيحدث عن طريق طفرات عشوائية بحتة.

إذا كانت الفترة الزمنية المتاحة لتطور الإنسان من سلف شبيه بالشمبانزي هو ستة ملايين سنة، وحجم الجماعة السكانية الفعال هو عشرة آلاف ومعدل الطفرة $10^{-8}$ نوكليوتيد/جيل ، و الفترة الزمنية لكل جيل هي ٥-١٠ سنوات (لسلف شبيه بالشمبانزي)، فإن تغيرًا واحدًا متوقعًا فقط في أحد مواقع الارتباط، إن هذا يقتضي بدوره الشك العميق في الاعتقاد السائد بأن جميع الخصائص التشريحية الستة عشر قد تطورت مصادفة في الفترة الزمنية نفسها، لا سيما إن كان كل واحد من الخصائص الستة عشر يتطلب العديد من الطفرات، وبالنظر إلى هذه الأرقام، فمن غير الوارد أبداً إن لم يكن مستحيلاً تماماً أن يكون الإنسان قد تطور من سلف سابق *hominin* بعملية تدريجية غير موجهة.

# استثنائية الإنسان

تتحدث الحجج التي أوردتها عن التغيرات التشريحية اللازمة لاستقامة المشي ووضعية الانتصاب على رجلين واللازمة للانتقال لمسافات طويلة بكفاءة فقط، لكن لا يمكنني أن أنهي هذه المناقشة دون الإشارة للعديد من الخصائص الأخرى التي تميزنا عن القرود، فعلى مستوى الآليات الحركية الدقيقة، لدينا العديد من القدرات التي تطلب خصائص تشريحية تفتقر إليها القرود، إذ إننا نملك سيطرة دقيقة جدا على العضلات التي تحرك الأيدي والوجه واللسان (على سبيل المثال)، بدون هذه الدقة سنفقد براعتنا كفنانين أو حرفيين بل لن نستطيع الكلام وسيستحيل التعبير عن الفروق الدقيقة في عواطفنا من خلال تعابير الوجه.

أكثر أهمية من ذلك كله هو قدرتنا المعرفية والتواصلية، نحن لسنا مجرد قردة منتصبة تتحكم بعضلاتها بشكل متقن، فقدرتنا على التفكير المجرد ووعينا بذاتنا وقدرتنا على التواصل تضعنا في فئة أخرى تماماً، هذه الصفات هي أوامر أكثر تعقيداً من أن أي شيء يمكن للحيوانات القيام به، على سبيل المثال: اللغة تتطلب خصائص تشريحية معينة (موقع الحنجرة، و مراكز اللغات في أدمغتنا) بالإضافة إلى المعرفة الفطرية الغامضة لقواعد النحو التي تبدو كشبكة سلكية مبنية في الدماغ.

يعرف الأطفال ذوي السنوات الثلاث هذه القواعد على نحو غريزي، بينما لا تفعل القردة ذلك، اللغة الحقيقية تتطلب القدرة على التفكير المجرد، فالكلمات هي الرموز التي تمثل الأشياء والأفكار، نتواصل من خلال ترتيب الكلمات في جمل معقدة، يمكننا ان نبتكر أفكارا جديدة و نشاركها مع الآخرين، نحن نفكر في أنفسنا ونناقش أصولنا و ننظم القصائد، نحن نصف العوالم التخيلية والعالم الحقيقي الذي نعيش فيه، إن اللغة تعكس و تثري قدرتنا على التفكير المجرد والإبداع.

من أين أتت هذه الإضافات الهائلة في البراعة الحركية، و القفزة النوعية المتمثلة باللغة والفكر المجرد والفن؟ لدينا سمات الإنسان الفريد المتميز الذي يشكل نقلة النوعية في الكائنات وليس مجرد قفزة عادية، ولا يمكن ان تنشأ دون توجيه، لا يمكن أن نكون مجرد قردة معدّلين، إن تفسير أصول الإنسان بحاجة إلى طريقة جديدة في فهم الأشياء، لا يوجد في الداروينية الحديثة أي مسار دقيق لتطور سلف شبيه بالشمبانزي إلى الإنسان ، بغض النظر عن مدى التشابه الذي يبدو بيننا.

إن الآلية العشوائية لكل من **الطفرات والانتخاب الطبيعي والانزياح الجيني** لا تكفي لتحقيق التغييرات المطلوبة في الوقت المحدد، لذا فإننا بحاجة لصياغة تفسيرات أخرى لهذا التحول، هل نحن نتاج حتمي (عشوائي طبيعي) في هذا الكون؟ هل نحن النتيجة المحظوظة (نشأنا بالصدفة والحظ) من سلسلة متتالية من الأكوان اللامتناهية في التشعب؟ أم أننا تجسيد لفعل مصمم ذكي أو أكثر لا نعرفه؟

عند تقييم أسباب توضيحية تفسر نشأة كائنات مثلنا، فنحن بحاجة إلى اختيار آليات قادرة على إنجاز مثل هذا النوع من المهمات، أنا شخصياً مقتنعة تماماً بأن العمليات غير الذكية وغير الموجّهة غير قادرة على القيام بهذه المهمة ، ليس فقط لأن آليات الداروينية الحديثة غير كافية، وإنما لأننا كائنات ذكية قادرة على الإبداع أيضًا، هذه الصفات هي التي تجعل منا بشراً فضلاً عن قدرتنا على التعاطف و رغبتنا في الخير والجمال، كل هذا يشير بوضوح الى السبب الكافي لشرح أصولنا ونشأتنا.

## ملاحظات ختامية للفصل الأول

1. See, for example, Barbara Bradley Hagerty, "Evangelicals Question the Existenceof Adam and Eve," *National Public Radio,* August 9, 2011, accessedMarch 6, 2012, and Richard N. Ostling,"The Search for the HistoricalAdam," *Christianity Today,* June 2011, accessed March 6, 2012.

2. The tree was recently redrawn—and the terminology changed—to accommodatesequence data that (mostly) places us in our own group with chimps.Previously the same group was called the hominids, but that term now coversall great apes and us. Some articles still use the older terminology. See http://news.nationalgeographic.com/news/2001/12/1204_hominin_id.html.

3. For more details on the subject, see chapter 3 on "Human Origins and theFossil Record" by Casey Luskin later in this volume.

4. Ernst Mayr, *What Makes Biology Unique?* (New York: Cambridge UniversityPress, 2004), 198.

5. For a discussion of one kind of rearrangement that is often used as evidencefor common descent, see chapter 4 by Casey Luskin on "Francis Collins, JunkDNA, and Chromosomal Fusion."

6. T. C. Wood, "The chimpanzee genome and the problem of biological similarity,"*Occas Papers of the BSG 7 (2006): 1–18; G. Glazko, et. al.,* "Eighty percentof proteins are different between humans and chimpanzees," *Gene 346(2005): 215–219; J. Cohen,* "Relative differences: The myth of 1%," *Science* 316
(2007): 1836.

7. A. K. Gauger and D. D. Axe, " The evolutionary accessibility of new enzymefunctions: A case study from the biotin pathway," *BIO-Complexity* 2, no. 1(2011): 1–17.

8. Ibid.

9. Douglas Axe amplifies this story to underscore the insufficiency of the neo-Darwinian engine to drive evolutionary change in the next chapter.

10. D. M. Bramble and D. E. Lieberman, “Endurance running and the evolutionof *Homo,” Nature* 432 (2004): 345–352.

11. “Lucy” is 40% complete as a skeleton, with only a thigh bone and partial pelvis to reconstruct her lower limbs, while “Turkana boy” is missing only the handsand feet.

12. J. Hawks *et al.,* “Population bottlenecks and Pleistocene human evolution,”*Mol Biol Evol* 17 (2000): 2–22.

13. Bramble and Lieberman, “Endurance running.” For a list of hundreds of phenotypictraits in humans that differ from the great apes, see A. Varki and T.K. Altheide, “Comparing the human and chimpanzee genomes: Searchingfor needles in a haystack,” *Genome Research* 15 (2005): 1746–1758.

14. A nucleotide-binding site is a piece of DNA eight nucleotides long. Durrettand Schmidt (see below) calculated how long it would take for a single mutationto generate a seven out of eight match for an eight nucleotide binding site(with six out of eight nucleotides already correct) in a stretch of DNA onethousand nucleotides long. Creation of such a binding site might affect thebehavior of genes in the region, thus affecting the phenotype of the organism.

15. R. Durrett and D. Schmidt, “Waiting for regulatory sequences to appear,”*Annals of Applied Probability* 17 (2007): 1–32. The relevant information appearson p. 19, where the time to fixation is factored in.

16. R. Durrett and D. Schmidt, “Waiting for two mutations: With applicationsto regulatory sequence evolution and the limits of Darwinian evolution,” *Genetics180 (2008): 1501–1509.*

17. A. K. Gauger *et al., “*Reductive evolution can prevent populations from takingsimple adaptive paths to high fitness,*” BIO-Complexity* 1, no. 2 (2010): 1–9,doi:10.5048/BIO-C.

18. For a review pointing out unsolved conundrums concerning our uniqueness,see a recent review by A. Varki *et al*., “Explaining human uniqueness: genomeinteractions with environment, behavior and culture,” *Nature Reviews Genetics*9 (2008): 749–763.

**تم الاستغناء عن ترجمة الفصل الثاني نظراً لأن محتواه يرد في منشورات أخرى وسننتقل للفصل الثالث مباشرة**

# الفصل الثالث

## أصل الإنسان والسجل الأحفوري

**كيسي لوسكن**

تنقسم حفريات البشريين[٧] إلى مجموعتين: أنواع شبيهة بالإنسان وأنواع شبيهة بالقرود، مع وجود فجوة كبيرة بينهما، وعلى الرغم من **الضجة الإعلامية** التي يقوم بها العديد من الباحثين عن أصول الإنسان التطورية في الأحافير إلا أن سجل حفريات البشريين لا يثبت تطور الإنسان من سلف شبيه بالقرد.

يخبر علماء التطور العامة أن الدليل الأحفوري على نظرية داروين في تطور البشر من مخلوق شبيه بالقرد لا يقبل الجدل، فعلى سبيل المثال يشهد عالم الأنثروبولوجي (العالم في أصول الإنسان) Ronald Wetherington أمام مجلس التربية والتعليم في ولاية تكساس عام ٢٠٠٩: "من الممكن القول بأن التطور البشري مثبت بسلسلة من الأحافير الأكثر اكتمالاً من بين كل الثدييات في العالم، لا وجود للفجوات ولا يوجد نقص في الأحافير الانتقالية ... ولذلك عندما يتحدث الناس عن نقص في الأحافير الانتقالية أو فجوة في سجل الأحافير فهذا غير صحيح نهائيا وخصوصا لسلالتنا البشرية"، ولذلك فإن البحث في أصل الانسان - بالنسبة لويثرينغتون - "يقدم مثالاً جيداً على ما يفترضه داروين بشأن التغير التطوري التدريجي".

إن التوغل في تفاصيل المنشورات العلمية حول الموضوع يكشف لنا قصة مختلفة تماما عما يصفه ويثرينغتون وغيره من التطوريين في المناقشات العامة، سيوضح هذا الفصل أن الدلائل الأحفورية على تطور الإنسان مجزأة ويصعب فك رموزها وهي محط نزاعات ساخنة. في الواقع وبعيدا عن ترديد عبارة "المثال النموذجي على التغيرات التطورية

---

[٧] تحت عائلة البشريين hominine من عائلة الأناسي Hominidae من رتبة الرئيسيات primates

التدريجية" فإن السجل الأحفوري يكشف **انقطاعا جوهرياً بين حفريات أشباه القردة وحفريات أشباه البشر**، تظهر حفريات أشباه البشر في السجل الأحفوري فجأة ودون أسلاف تطورية واضحة، مما يجعل فرضية تطور الإنسان اعتمادا على الأحافير أمرا مشكوكا فيه.

## التحديات أمام علماء الأحافير البشرية

يصنف علماء التطور البشر والشمبانزي وجميع الكائنات الحية التي تنحدر من سلفهما المشترك تحت مجموعة **البشريين hominins**، ويدرس علم الأحافير البشرية paleoanthropology بقايا حفريات البشريين القديمة، إلا أن علماء الأحافير البشرية يواجهون العديد من التحديات في سعيهم لإعادة بناء قصة تطور البشريين.

### التحدي الأول؛

يوجد القليل من أحافير البشريين المتباعدة، ومن غير المعقول ألا نجد سوى **عدد قليل من الأحافير** التي تم رصدها والتي تعود لتلك الفترة الطويلة التي من المفترض حدوث تطور البشر فيها، كتب عالم الأحافير البشرية دونالد جوهانسون - مكتشف لوسي- وبلاك إدجر عام ١٩٩٦ أن "نصف المدة الزمنية التي سبقت ظهور البشر (تقدر بثلاث ملايين سنة) تظل غير موثقة بأي أحفورة بشرية في حين تم العثور على عدد قليل من الأحافير غير المصنفة التي تعود لفترة الملايين الأربعة الأخيرة (فترة تطور عائلة **الأناسي** منذ مطلعها)، لذلك فإن بيانات السجل الأحفوري مجزأة ومتشظية، ويقول عالِم الحيوان من جامعة هارفارد ريتشارد ليونتن أنه "لا يمكن اعتبار أي أحفورة مكتشفة من أحافير عائلة الأناسي سلفاً مباشراً للبشر".

### التحدي الثاني؛

الذي يواجه علماء الأحافير البشرية هو عينات الأحافير نفسها، فأحافير البشريين بالكاد تكون **شظايا عظمية متفرقة** مما يجعل من الصعب استخلاص استنتاجات حاسمة بشأن شكل

وسلوك وعلاقات العديد من أصحاب هذه العينات، وكما قال عالم الأحافير ستيفن جاي غولد **"فإن معظم أحافير البشريين ليست سوى أجزاء من أفكاك وبقايا جماجم، رغم أنها تستخدم كأساس لحكايات وتكهنات كثيرة لا تكاد تنتهي".**

**والتحدي الثالث؛**

هو إعادة بناء سلوك وذكاء الكائنات المنقرضة وشكلها الداخلي، ففي مثال من علم المقدمات (العلم المختص بدراسة رتبة الرئيسيات) لاحظ عالم المقدمات "فرانس دي وال" أن الهيكل العظمي للشمبانزي المعروف يطابق تقريبا هيكل البونوبو (قرد قريب من الشمبانزي) إلا أن الاختلاف السلوكي بينهما كبير، ويقول دي وال:

"في ظل وجود عدد قليل فقط من العظام والجماجم لم يجرؤ أحد على تقديم أي اقتراح يعبر فيه **عن الاختلاف الكبير في السلوك بين الشمبانزي والبونوبو**".

ويحتج دي وال بأن هذا يعطي إنذارا قويا لعلماء الأحافير الذين يبنون تفاصيل سلوكية وحياتية لكائنات منقرضة منذ زمن بعيد بناء على أجزاء من أحافير وجدت لها، يختص مثال دي وال بالحالة التي يمتلك فيها الباحثون هياكل عظمية كاملة الأجزاء، وقد أوضح عالم التشريح بجامعة شيكاغو C. E. Oxnard كيف تزداد صعوبة بناء هذه الافتراضات بغياب المزيد من العظام فيقول:

"لقد تمت إعادة بناء سلسلة مترابطة من عظام قدم من منطقة أولدوفاي (مكان يضم أحافير من فصيلة القردة الجنوبية) لتصبح وثيقه الشبه بقدم بشرية، ويمكننا بنفس الأسلوب إعادة بنائها بشكل قدم شمبانزي غير مكتملة".

إن إعادة بناء الجسد اللحمي للبشريين المنقرضين عرضة للتحيز الشديد عادة، فمن الممكن إخفاء القدرات الذهنية الذكية للبشر وتضخيم الحالة البهيمية، يصور أحد المناهج المدرسية عالية الشهرة إنسان نياندرتال ككائن بدائي الذكاء حتى لو كان من آثاره الرسومات المختلفة واللغة والثقافة، ويصور الإنسان المنتصب بدور الأخرق المنحني رغم أن تحت القحف عنده شبيه جدا بما عند الإنسان المعاصر، وبالمقابل، يصور الكتاب نفسه القردة الإفريقية - الأشبه بالقرود- بمنحها لمحات من الذكاء البشري والمشاعر في العيون، وهذه استراتيجية متبعة في الكتب المصورة التي تتكلم حول أصل الإنسان، يحذر عالم الأحافير جوناثان ماركس (من جامعة كارولينا الشمالية - تشارلوت) من **هذه التصرفات التي توهم "بأنسنة" القردة أو "قردنة" البشر**، لا تزال كلمات عالم الأنثروبولوجيا الجسمية الشهير إرنست هوتون - من جامعة هارفارد- صحيحة:

**"إن الاسترداد المزعوم للأنماط البشرية القديمة له قيمة علمية ضئيلة، بل ليس له أي قيمة نهائيا سوى تضليل العامة".**

بالنظر لهذه المعطيات، فإننا نتوقع من علماء التطور أن يقوموا بعرض فرضياتهم حول أصول الإنسان بشكل متواضع ومكبوت، وهذا ما نجده في بعض الأحيان، لكننا نجد في الحقيقة عكس ذلك غالباً، من النادر أن تجد الهدوء والموضوعية العلمية في حقل علم الأنثروبولوجيا التطورية بقدر ندرة أحافير أشباه البشريين نفسها، إن الطبيعة المجزأة للبيانات مع وجود الرغبة لدى علماء الأحافير البشرية لإطلاق عبارات **واثقة** حول التطور البشري يؤدي إلى خلافات حادة في هذا المضمار، وهو ما أشارت إليه كونستانس هولدن في مقالتها لمجلة Science بعنوان **"سياسات علم الأحافير البشرية".**

تقر هولدن بأن "الدليل العلمي الأولي الذي يعتمد عليه علماء الأحافير البشرية لبناء تاريخ تطور الإنسان هو عبارة عن حزمة صغيرة جدا من العظام ... لقد قارن أحد علماء

الأنثروبولوجيا ذلك بإعادة بناء رواية - السلم والحرب - بوجود ١٣ صفحة عشوائية منها فقط، ووفقا لهولدن فإن ذلك يعود تماما لاضطرار الباحثين لبناء نتائجهم على :

"أدلة تافهة جدا بما يجعل من المستحيل إبعاد العنصر الذاتي عن النتيجة العلمية، فيبقى المجال عرضة للخلافات الحادة".

لا تكون مخطئا إن قلت أن النزاع في حقل علم الأحافير البشرية شخصي للغاية، ويعترف دونالد جوهانسون وبليك إدغر بأن الطموح والبحث الطويل عن **الشهرة والتمويل** والمكانة يجعل من الصعب على عالم الأحافير البشرية أن يعترف بخطئه عندما يرتكبه، ويقولان:

"إن ظهور الأدلة **المتناقضة** يلتقي أحيانا مع تكرار ثابت لنفس وجهات النظر حول أصولنا ... نحتاج للكثير من الوقت للتخلص من النظريات البالية واستيعاب المعلومات الجديدة، وفي غضون ذلك توضع المصداقية العلمية والتمويل للمزيد من الأعمال العلمية حول الموضوع على المحك".

إن رغبة الباحث بالشهرة تغريه بازدراء الباحثين الآخرين، يعلن المنتج مارك ديفيس لقنوات PBS NOVA بعد مقابلته لعدد من علماء الأحافير البشرية لإجراء وثائقي في عام ٢٠٠٢ أن كل خبراء النياندرتال يعتقدون أن آخر شخص كلمته منهم أحمقاً، إن لم يكن من "النياندرتال أنفسهم"[٨].

لا عجب أن علم الأحافير البشرية حقل مفعم بالتعارضات مع وجود عدة نظريات عالمية مقبولة بين الباحثين فيه، حتى هذه النظريات الأكثر قبولا لأصول الإنسان قد تكون مبنية على أدلة ناقصة ومحدودة غير كافية، قال محرر مجلة Science هنري جي في عام ٢٠٠١: "الدليل الأحفوري على تاريخ تطور الإنسان مجزأ ومفتوح أمام العديد من التكهنات".

---

[٨] من باب السخرية

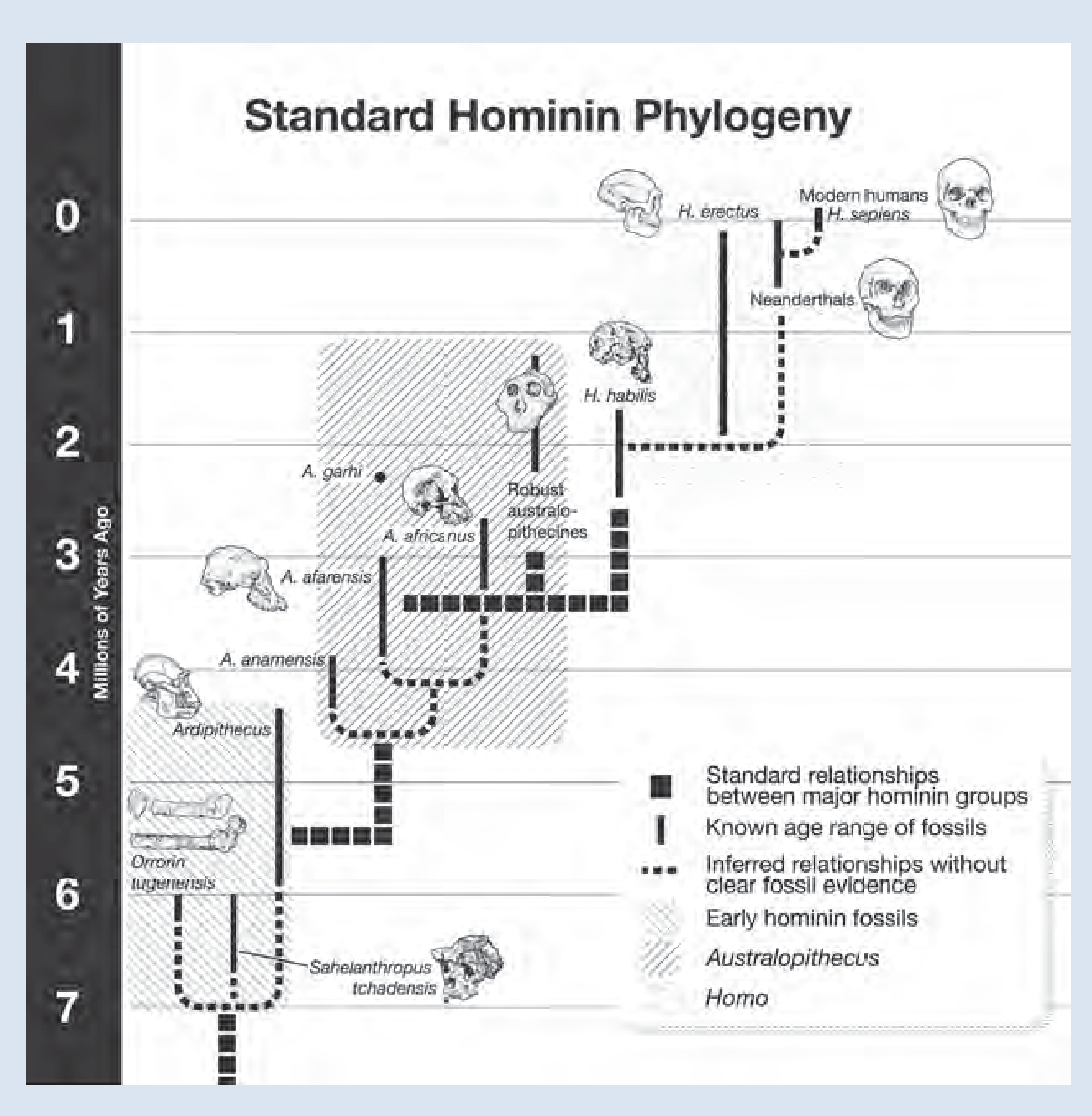
## القصة المعيارية لأصول الإنسان التطورية

رغم المعارضة الواسعة والتناقضات التي ذكرناها آنفًا، إلا أن هناك قصة معيارية معتمدة حول نشأة الإنسان مذكورة في عدد كبير من المراجع ومقالات الأخبار والكتب الثقافية، في الشكل ١.٣ تمثيل لشجرة التطور السلالي للبشريين الأكثر قبولا.

تبدأ الشجرة **بالبشريين** الأوائل في أسفل اليسار وتتحرك صعودا مرورا **بالقردة الجنوبية** australopithecines ثم وصولا إلى **جنس البشر** HOMO، سيراجع هذا الفصل الدليل الأحفوري ويقيم دعمه لهذه القصة المزعومة حول تطور البشر، سنجد أن الدليل يقف معارضا لهذه القصة حيث وجد.

# أحافير البشريين الأوائل

رغم الضجة الإعلامية الكبيرة في وسائل الإعلام حول أحافير أشباه البشر إلا أنها مجزأة للغاية ومحط تجاذبات كبيرة في المجتمع العلمي، سنفحص في الفقرات التالية عدداً من هذه الأحافير والافتراضات المبنية عليها.




*الشكل ٣.١ شجرة التطور السلالي المعيارية للبشريين ومن ضمنهم الإنسان.*

## ١. القرد الساحلي التشادي شبيه البشر – جمجمة توماي
## *Sahelanthropus tchadensis:* "Toumai Skull"

رغم أن هذا النوع لا يعرف إلا من خلال **جمجمة وحيدة وعدة أجزاء من الفك** فإنه يعتبر الأول من بين البشريين وهو يتوضع مباشرة على خط سلالة البشر.

لا يتفق الجميع مع هذه الرواية، إذ عندما أعلن عن الأحفورة للمرة الأولى قال Brigitte Senut -الباحث المشهور في متحف التاريخ الطبيعي بباريس: "اعتدت على التفكير أن **هذه الجمجمة تعود لغوريلا أنثى**".

وكتب Senut مع زملائه Milford H. Wolpoff و Martin Pickford و John Hawks في مجلة Nature أنهم لاحظوا "وجود العديد من السمات التي تربط العينة بالشمبانزي أو الغوريلا أو كليهما ولكن ليس بعائلة **الأناسي**"، واحتجوا أيضا بأن هذا النوع لم يكن مجبرا على المشي منتصبا على قدمين، لقد كان هذا النوع بالنسبة لهم قرداً لا أكثر.

استمر هذا الجدل، وأعلن عدد من علماء الأحافير البشرية البارزين في محاضر الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم أن أجزاء الجمجمة والأسنان وحدها غير كافية لتصنيف العينة أو القول بأنها تعود للبشريين:

**"تظهر نتائجنا عدم إمكانية الاعتماد على صفات الأسنان والقحف - التي تستخدم إلى اليوم- في رسم الأشجار السلالية للبشريين وعلاقتها بأنواع وأجناس الرئيسيات العليا بما في ذلك البشريين".**

وفي أحد جلسات الاستماع حول نظرية التطور في ولاية تكساس شهد رونالد ويثرنغتون أن "كل أحفورة نجدها تدعم التسلسل الذي نفترضه قبل وجودها ولا تخرج عن ذلك الإطار"، لكن هذه الأحفورة التي كشف عنها في عام ٢٠٠٢ تعتبر مثالا صارخا معاكساً لهذه الشهادة.

يعلق برنارد وود من جامعة جورج واشنطن على جمجمة توماي في مجلة **Nature** في افتتاحية المقال: "إنها الأحفورة المفردة التي قد تغير من طريقة بنائنا لشجرة الحياة جذريا".

ثم تابع قائلا: "إن قبلنا بهذه القطع فقط كدليل كاف لتصنيف القرد الساحلي التشادي كأحد أوائل الأناسي في أصل سلالة البشر المعاصرين فإن هذا سيدمر النموذج المرتب لأصل الإنسان ونشأته، إن ظهور أحد الأناسي بهذا القدم يجب أن يظهر علامات بدائية فقط من علامات الأناسي، لن يملك هذا الكائن وجها مماثلا للأناسي إلا إن كان أحدث من عمره المسجل بمقدار الثلثين، وإن قبلنا أن هذا النوع يقع في أصل شجرة عائلة الأناسي فيجب أن نتخلى عن كل الكائنات التي تبدو جمجمتها أكثر بدائية منه - وفق قانون الاقتصاد في عدد الأشكال الانتقالية[٩]- والتي تقبع الآن على طول سلالة البشر في الشجرة التطورية - وهو عدد كبير من الأنواع.

أي إن قبلنا **بأن جمجمة توماي تمثل نوعا سلفا للبشر في جذع سلالتهم التطورية فلن يمكن القبول بكون العديد غيره من الأنواع المتأخرة - كالقردة الجنوبية - أسلافا للبشر وتنتمي لنفس السلالة التطورية**، يستنتج وود أن أحافير القرد الساحلي التشادي تظهر دليلا حاسما على أن اقتفاء آثار سلالتنا التطورية أمر معقد وصعب كاقتفاء أصول أي نوع آخر.

[٩] أي لا يمكننا أن نفترض أن شكل الوجه قد تطور ثم تراجع لشكل أكثر بدائية ثم عاد ليتطور من جديد.

## ٢. أحافير أورورين Orrorin tugenensis

تعني كلمة أورورين في اللغة المحلية الكينية "الإنسان الأصل" وهو أحد الرئيسيات بحجم الشمبانزي، تعرفنا عليه بتشكيلة من أجزاء عظام تشمل فقط عظام اليد والفخذ والفك السفلي وبعض الأسنان (الشكل ٢.٣). وبمجرد اكتشافه نشرت صحيفة نيويورك تايمز موضوعا بعنوان "الأحافير التي قد تكون الرابط البشري الأقدم" وأعلنت أنها **"قد تكون للسلف الأقدم لعائلة الإنسان"**، وبالرغم من تفاهة الاكتشاف إلا أن الحماسة دفعت لكتابة مقال في مجلة **Nature** بعد الاكتشاف مباشرة وفيه: "يجب الحد من الحماسة الدافعة لأحدنا عند الادعاء أن أحفورة عمرها ٦ ملايين سنة هي سلف مباشر للإنسان المعاصر".

يدعي بعض علماء الأحافير البشرية أن عظم فخذ أورورين يشير إلى أنه " كائن يمشي على الأرض منتصبا على قدمين وهو ما يتفق مع صفات المجموعة الموجودة في مطلع السلالة البشرية"، لكن نشرت جامعة Yale لاحقا:

"على كل حال يوجد الآن دليل ثمين صغير على كيفية مشي الأورورين"، يفترض علماء الأحافير البشرية التطوريون أن ***المشي على قدمين هو الاختبار الحاسم لانتماء نوع ما إلى خط تطور البشر***، لكن إن كان الأورورين شبيها بالقرد يمشي منتصبا على قدمين منذ أكثر من ٦ ملايين سنة فهل يرشحه ذلك ليكون من أسلاف البشر؟

ليس الأمر كذلك مطلقاً بل إن في السجل الأحفوري العديد من القردة المنتصبة على قدمين والتي يصنفها علماء التطور في أماكن بعيدة عن خط التطور البشري، وفي عام ١٩٩٩ لاحظ عالم الأحياء كريستوفر ويلز - من جامعة سان دييغو- أن :

"**الوضعية المنتصبة** ليست مختصة بخطنا التطوري، فهناك قرد عاش منذ ١٠ ملايين السنين في جزيرة سردينيا ويعرف بـ ***Oreopithecus*** *bambolii* بنفس الصفة، وقد يكون اكتسبها بشكل منفصل".



*الشكل ٣.٢ أجزاء أورورين*

يثبت مقال أحدث في موقع ScienceDaily أن أحفورة هذا القرد :

"تظهر العديد من التشابهات مع أسلاف الإنسان الأوائل بما في ذلك ميزات الهيكل العظمي الذي يبدو أنه كان متكيفا مع المشي على قدمين، ويلاحظ المؤلفون أننا نعلم ما يكفي عن تشريح هذا الكائن لنعرف أنه أحد الأقارب البعيدة للبشر إلا أنه حصل على تلك السمات الشبيهة بسمات البشر بشكل مستقل".

وتشرح ورقة علمية نشرها برنارد وود و تيري هاريسون عام ٢٠١١ في مجلة **Nature** مقتضيات وجود قردة منتصبة على قدمين دون أن يكون لها علاقة بأصل البشر:

"إن النتيجة النموذجية التي نتلقاها من الـ *Oreopithecus* هو رفض ادعاء العلاقة التطورية بين البشريين المزعومين الأوائل، ونستنتج منها كيف أن السمات التي تعتبر خاصة بالبشريين قد يكتسبها بعض القردة بشكل مستقل ضمن خط تطوري منفصل عن خط البشريين بالتزامن مع سلوكيات مرتبطة بالمشي الأرضي على قدمين دون أن تكون محصورة بالضرورة به".

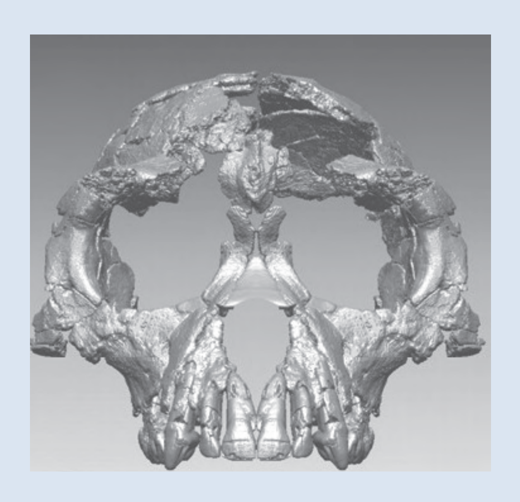
وكما هددت جمجمة توماي بالإطاحة بالقردة الجنوبية australopithecines من خطنا التطوري فأن القبول بفرضية كون الأورورين أحد أسلافنا يعني الإطاحة أيضا **بالقردة الجنوبية** وأنها ليست سوى فرع جانبي منقرض من تطور **الأناسي** hominid كما يرى بيكفورد وزملاؤه، لم تلق هذه الفرضية قبولا في أوساط علماء الأحافير البشرية بسبب **الحاجة** للقردة الجنوبية كأسلاف تطورية لجنسنا Homo، وتضرب دراسة أخرى في مجلة **Nature** مثالاً حول كيفية معالجة الآراء المتناقضة ضمن علم الأحافير البشرية من خلال اتهام **شجرة بيكفورد التطورية** بأنها "تتعارض بشدة مع الأفكار العامة حول تطور البشر وتخفي العديد من التناقضات والشكوك".

وفي الوقت الذي يقترح فيه الأورورين على علماء الأحافير البشرية إمكانية ظهور المخلوق المنتصب على قدمين والذي عاش في وقت انفصال البشر عن الشمبانزي في سلفهما المشترك إلا أننا نعلم القليل عن ذلك لنطلق ادعاءات مؤكدة حول قدرته على المشي الأرضي أو مكانه الحقيقي ضمن شجرة التطور.

## ٣. القرد أردي Ardipithecus ramidus

أعلنت مجلة ***Science*** عام ٢٠٠٩ عن أحفورة لطالما انتظرها العلماء تعود لـ ٤.٤ مليون سنة وأطلق عليها اسم القرد أردي، رفع مكتشف الأحفورة - وعالم الأحافير البشرية تيم وايت من جامعة بيركلي- سقف توقعاته منها بكونها تعود "الفرد استثنائي بحيث تصلح لأن تكون **حجر رشيد** في فهم حالة المشي على قدمين"، وبمجرد نشر الورقة قام المجتمع العلمي بالدعاية لها وتبشير العامة بأحقية نظرة داروين من خلالها.

وأعلنت قناة **ديسكفري** الاكتشاف بعنوان "أردي، اكتشاف السلف الأقدم للبشر"، ثم اقتبست كلاما لتيم وايت يقول فيه: "كم أصبحنا قريبين من إيجاد سلفنا المشترك الأخير مع الشمبانزي"، في حين نشرت **الأسوشيتد برس** الخبر بعنوان "الكشف عن هيكل أقدم سلف انتقالي للبشر" وذكرت تحت العنوان أن "الكشف الجديد يوفر الدليل على تطور البشر والشمبانزي من سلف مشترك واحد قديم"، وسمت مجلة ***Science*** أردي بالاختراق العلمي لعام ٢٠٠٩ وعنونت لذلك بـ "الكشف عن القرد أردي: نوع جديد من الأسلاف" (يمكن رؤية إعادة بناء لجمجمة أردي في الشكل ٣.٣).



*الشكل ٣.٣ منظر أمامي لجمجمة Ardipithecus ramidus المجزأة والمعاد بناؤها.*

إن تسمية هذه الأحفورة بالجديدة هو اختيار لغوي بائس من قبل مجلة Science نظرا لكون أردي مكتشفا منذ مطلع التسعينيات، **فلماذا تأخر الكشف عن أردي لأكثر من ١٥ سنة؟**

شرحت مقالة في مجلة Science عام ٢٠٠٢ ذلك بأن عظام الأحفورة مهشمة وطرية ومسحوقة وطبشورية، ويقول وايت - مكتشفها- :

**"عندما قمت بتنظيف أحد حوافها تآكلت الحافة ولذا كان علي صياغة كل قطعة من القطع المكسورة في قالب لإعادة بناء الأحفورة".**

الأمر ذاته تذكره تقارير أخرى عن أن "بعض أجزاء هيكل أردي وجدت مسحوقة إلى فتات وكان لا بد من القيام بالكثير من أعمال إعادة التركيب الافتراضية الرقمية"، لقد كان الحوض أشبه بالحساء.

ويخبرنا تقرير مجلة Science لعام ٢٠٠٩ قصة مذهلة عن الجودة الضعيفة للأحفورة: "لقد تلاشت حماسة الفريق الذي اكتشف الأحفورة نظرا لحالتها المريعة، كانت العظام تتفتت بمجرد لمسها، حتى وكأنها ماتت مدهوسة على الطريق، لقد كانت أجزاء من الهيكل العظمي مسحوقة ومبعثرة لأكثر من ١٠٠ قطعة، والجمجمة مسحوقة ليبلغ ارتفاعها ٤ سم فقط.

وفي مقالة بعنوان "اكتشاف الهيكل العظمي الأقدم لسلف البشر" قال المحرر العلمي في مجلة *National Geographic*:

"دفنت جثة أردي بعد موتها في الطين تحت وطأة أقدام أفراس النهر وغيرها من الحيوانات العواشب، وبعد ملايين السنين أخرجت عوامل الحت والتعرية الهيكل العظمي المسحوق إلى السطح، لقد كان هشا للغاية لدرجة تحوله لغبار بمجرد لمسه".

لا بد من قياس دقيق لشكل العظام المختلفة للادعاء بأن كائنا من عائلة الأناسي كان يمشي على الأرض على قدمين، كيف لنا إذا الوثوق بالادعاءات حول أردي لتكون "حجر رشيد في فهم حالة المشي على قدمين" إن كانت العظام محطمة لفتات وتتحول لغبار بمجرد لمسها؟ يعتبر كثير من علماء الأحافير البشرية المتشككين أن هذه ادعاءات لا يمكن تصديقها، وكما ورد في **Science**:

"لا يثق العديد من الباحثين بهذه النتائج، بعضهم يشك في حقيقة إظهار عظام الحوض المهشمة لتفاصيل تشريحية لازمة لإثبات المشي على قدمين، وتقول عالمة الأحافير البشرية كارول وورد - من جامعة ميسوري بكولومبيا- أن عظام الحوض في أحسن أحوالها تقترح المشي على قدمين ولا تستطيع تأكيد ذلك، كما أن قرد أردي لا يظهر توضع الركبة فوق الكاحل، بما يعني أنه عندما كان يمشي على قدمين كان عليه أن ينقل وزنه إلى أحد الطرفين، كما أن عالم الأحافير البشرية ويليام جنغرز - من جامعة ستوني بروك بولاية نيويورك - غير متأكد من أن هذا الهيكل العظمي لكائن يمشي على قدمين، فيقول: "صدقني هذا شكل فريد من المشي على قدمين، **إن القحف الأمامي وحده لا يكفي للقطع بهيئة الكائن البشري حسب رأيي"**.

ويقول عالم المقدمات (علم المقدمات هو الذي يدرس رتبة الرئيسيات) إستيبان سارمينتو في ورقة علمية بمجلة **Science** أن :

"كل الصفات التي ذكرت أنها توحي بأن القرد أردي كان يمشي على قدمين ضرورية لحيوان يمشي على أربع أقدام، وإن قطعة القدم التي وجدت للقرد أردي توحي بقرابتها الوظيفية من قدم الغوريلا: وهو حيوان أرضي أو نصف أرضي[١٠] يمشي على أربع أقدام ولا يمشي على قدمين اختياريا".

[١٠] في مقابل حيوان متسلق للأشجار

وينتقد البعض فكرة أن القرد أردي هو أحد أسلافنا نحن البشر، عندما أعلن عن القرد **أردي** لأول مرة قال برنارد وود: "أعتقد أن الرأس متفق مع كون الحيوان من مجموعة البشريين، لكن بقية الجسد موضع تساؤلات أكبر"، وبعد ذلك بعامين شارك وود في كتابة ورقة علمية في مجلة Nature تفصل هذه الانتقادات وملاحظا أنه :

"إن كان القرد أردي أحد البشريين وأحد أسلاف البشر المعاصرين فهذا يعني أن الأحفورة تملك درجة عالية من **التطور التقاربي** homoplasy مع القردة العليا المنقرضة، أي أن القرد أردي يملك الكثير من السمات القردية، وإن طرحنا جانبا تفضيلات العديد من علماء الأحافير البشرية التطوريين فإن القرد أردي يملك سمات أقرب للقردة الحالية من البشر"

ووفقا لمقال في ***ScienceDaily*** يناقش ورقة وود في **Nature** فإن: "الادعاء بأن أردي هو أحد أسلاف البشر ادعاء بسيط ومختصر جدا لحقيقة ما جرى"

وكما يقول عالم الأنثروبولوجيا ريتشارد كلين من جامعة ستانفورد فإنني:

"لا أعتقد أن أردي كان أحد الأناسي أصلاً ولا كان يمشي على قدمين".

ويلاحظ سارمينتو أن لأردي صفات مختلفة عن البشر وعن القرود، ففي مقابلة مع مجلة التايم بعنوان **(أردي: سلف البشر الذي لم يكن سلفا)** قال سارمينتو :

" لم يعط تيم وايت أي دليل على أن أردي ينتمي لسلالة البشر التطورية، إن الصفات التي تكلم عنها وايت على أنها مختصة بالبشر موجودة أيضا عند القرود وفي أحافير القرود التي نعتبر أنها لا تنتمي لسلالة تطور البشر".

إن الخطأ الأكبر الذي ارتكبه وايت - وفقا للورقة البحثية - كان في استخدام سمات ومبادئ قديمة في تصنيف أردي والفشل في تحديد التلميحات التشريحية التي تبعد أردي عن سلالة البشر، ويطرح سارمينتو مثالا على ذلك من جمجمة أردي إذ أن **السطح الداخلي لمفصل الفك مفتوح كما هو الحال عند الأورانغوتان والغيبون وليس ملتحما ببقية الجمجمة كما هو الحال عند البشر والقردة الإفريقية**، وهو ما يقترح انفصال أردي عن الخط السلالي قبل ظهور هذه السمة عند السلف المشترك للبشر والقرود.

أيا يكن **أردي**، فإن الجميع متفقون على أن هذه الاحفورة مهشمة للغاية وتحتاج أعمال إعادة بناء مكثفة، يتعصب مكتشف هذه الأحفورة على أنها تعود لأحد أسلاف البشر أو شيء قريب من ذلك وأنه كان يمشي على قدمين، لا شك أن هذا الجدل سيستمر، لكن هل نحن ملزمون بتصديق الادعاءات العريضة التي يطلقها مكتشفو أردي في الإعلام؟ لا يعتقد سارمنتو ذلك، ووفقا لمجلة التايم فإنه يعتبر أن **"الضجة الإعلامية المرافقة لأردي مضخمة للغاية".**

## ٤. ما يلي ذلك من البشريين: جنس القردة الجنوبية

نشرت مجلة *ناشيونال جيوغرافيك* في أبريل ٢٠٠٦ مقالا بعنوان: **"يقول العلماء: وجدنا أحفورة تمثل الرابط المفقود في سلسلة تطور البشر"** وأعلنت فيه اكتشاف ما وصفته *الأسوشيتِد برس* بـ "السلسلة الأكثر اكتمالا للتطور البشري حتى الآن"، تعود هذه الأحافير لنوع القردة الجنوبية *Australopithecus anamensis* وهي تربط بين القرد أردي وبين سلالته من جنس القردة الجنوبية.

ما الذي وُجد بالفعل؟

وفقا للورقة العلمية التي تعلن عن الاكتشاف فإن هذه الادعاءات مبنية على عدة أسنان نابية متفرقة من الحجم المتوسط، واستخدم لفظ "القوة الماضغة المتوسطة" في الورقة، إن كان زوج من الأسنان متوسطة الحجم عمرها ٤ ملايين سنة هي السلسلة الأكثر اكتمالا للتطور البشري حتى الآن فمن البديهي أن يكون الدليل على التطور البشري **متواضع** للغاية.

نتعلم من هذا الذي جرى ألا نتأثر **بالضجة الإعلامية** بالمقام الأول كما نتعلم شيئا مهما أخر، إن استعمال كلمة **"الرابط المفقود"** هو اعتراف رجعي بالجهل الأولي، يعترف علماء التطور بوجود فراغات كبيرة في الشجرة التطورية حتى ولو ظنوا أنهم وجدوا الدليل الذي يسد تلك الفراغات، تعترف الورقة التقنية التي تصف الأسنان الأحفورية المكتشفة بالقول:

" كان أصل القردة الجنوبية لوقت قريب مشوشا نتيجة تناثر السجل الأحفوري .. إن أصل القردة الجنوبية - الجنس الذي يعتبر في الغالب سلفا للجنس البشري Homo- **مشكلة محورية في دراسات التطور البشري"**،

تختلف القردة الجنوبية بشكل ملحوظ عن القردة الإفريقية المنقرضة - الأسلاف المرشحة للأناسي- كالقرد أردي وأورورين والقرد الساحلي *Sahelanthropus*، وبعد هذه التعليقات

تصرح مقالة في موقع MSNBC.com أنه "حتى الآن، فإن لدى العلماء صورا متقطعة عن تطور البشر متناثرة حول العالم".

يخاطر علماء التطور - الذين يعترفون رجعيا بالجهل- بأن الدليل الذي يفترض أن يكون قد ملأ الفراغات غير مقنع بحد ذاته، وهذا هو الحال هنا عندما جعلوا زوجاً من الأسنان الماضغة متوسطة الحجم بمرتبة **"الحل الجوهري للمشكلة المركزية في دراسات التطور البشري" و"السلسلة الأكثر اكتمالا للتطور البشري حتى الآن"**.

ويضاف لذلك أن القردة الجنوبية australopithecines تختلف بشكل ملحوظ عن أسلافها المفترضة - القرد أردي وأورورين والقرد الساحلي، وبالنظر لتجزؤ العينات القديمة وغموضها فإن التحليلات الموضوعية الأعمق لفترة تطور البشريين الأوائل تظهر نفس ما عبر عنه تيم وايت بـ **"الثقب الأسود في السجل الأحفوري"**.

## القردة الجنوبية أشباه قرود

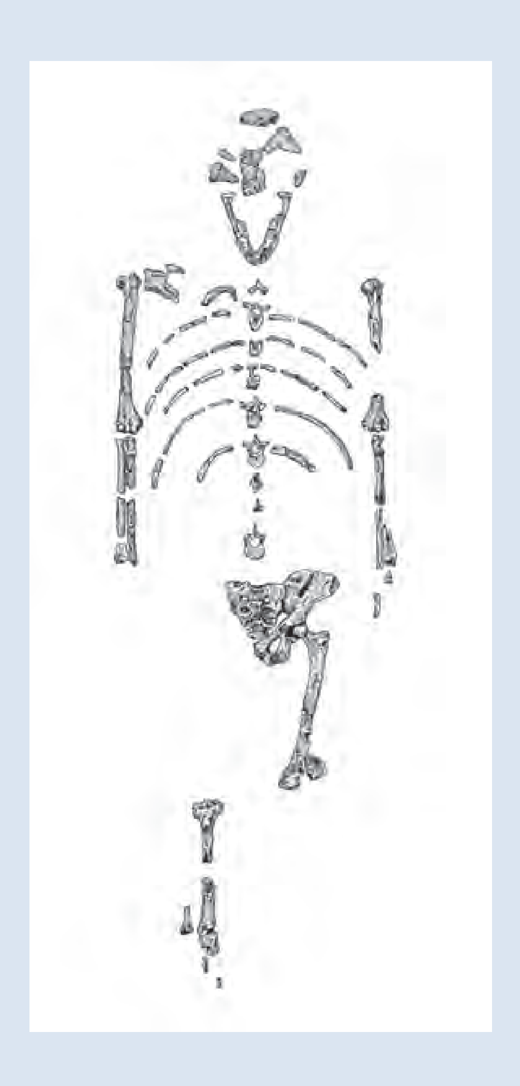
في الوقت الذي تبدو فيه أنواع القرد **الساحلي** *Sahelanthropus* **والأورورين** والقرد **أردي** محط جدل نظرا للطبيعة المجزأة للعينات في المتوفرة، إلا أن هناك العديد من العينات الكافية للقردة الجنوبية لتعطينا فكرة واضحة عن شكلها، ومع ذلك تبقى التجاذبات حول كون القردة الجنوبية أسلافا منتصبة المشي لجنس البشر Homo.

**القردة الجنوبية *Australopithecus*** مجموعة منقرضة من عائلة **الأناسي** عاشت في إفريقيا منذ ما يزيد على ٤ ملايين سنة وحتى مليون سنة مضت، بنى علماء التقسيم (علماء الأحافير البشرية الذين ينزعون لتفصيل الأحافير إلى أنواع كثيرة ضمن السجل الأحفوري) وعلماء التجميع (علماء الأحافير البشرية الذين ينزعون لتجميع الأحافير إلى أقل عدد ممكن من الأنواع) نماذج تصنيفية متعددة للقردة الجنوبية، هناك **أربع أنواع** متفق عليها تقريبا من

هذه القردة وهي: القرد الجنوبي **العفاري** *afarensis* والقرد الجنوبي **الإفريقي** *africanus* والقرد الجنوبي **القوي** *robustus* والقرد الجنوبي **بويزي** *boisei*، للنوعين القوي والبويزي عظام أكبر وأقوى من بقية الأنواع وتصنف أحيانا (**سابقاً**) ضمن **جنس أشباه البشر** ***Paranthropus***، ووفقا للتفكير التطوري التقليدي فإنها تمثل فرعا عاش وانقرض دون أن يترك عقبا له، إن الأنواع الأخرى الأضعف - الإفريقي والعفاري، والتي تضم الأحفورة الشهيرة **لوسي**- عاشت في وقت سابق وتصنف ضمن جنس القردة الجنوبية، يعتقد أن هذين النوعين سلفان مباشران للإنسان.

من أشهر أحافير القردة الجنوبية المعروفة حتى الآن أحفورة **لوسي** لأنها إحدى أكثر الأحافير اكتمالا من بين كل البشريين (السابقين لظهور الجنس Homo)، يبدو أنها **كائن شبيه بالقرد يمشي على رجلين وتصلح لتكون سلفا نموذجيا للإنسان**.

جاءت الأحفورة لوسي إلى مركز الباسيفيك للعلوم في بلدتي - سياتل عام ٢٠٠٩، وبمجرد دخولي للغرفة التي فيها الأحفورة وجدت صندوقا زجاجيا غليظا يحوي هذه العظام، لقد صدمت من عدم اكتمال العظام، **٤٠% من العظام** مكتشفة فقط، والنسبة الكبرى من الهيكل هو هيكل معدني داعم (انظر الشكل ٤.٣). أمكن استعادة القليل المفيد فقط من جمجمة لوسي، ومع كل ذلك فهي العينة الأهم حتى الآن.



***الشكل ٣.٤ البقايا الهيكلية من لوسي***

هناك بعض المنطق في التشكك بكون لوسي تمثل فردًا واحدًا أو تعود لعينة واحدة، ففي عرض مصور في المعرض يعترف مكتشف الأحفورة دونالد جوهانسون أنه وجد عظام الأحفورة مبعثرة على سفح تلة ووجد عظاما أجنبية في الموقع، وكتب جوهانسون أنه **لم يجد العظام مجتمعة في مكان واحد**:

"ونظرا لكون العظام غير موجودة في مكان واحد فمن الممكن أنها أتت من أي مكان أعلى في السفح، لا وجود لأي قالب حول أي من العظام المكتشفة، وكل ما نستطيعه هو وضع جمل احتمالية حول ذلك".

لقد كانت العظام منتشرة على سفح التلة ولم تكن مرتبطة ببعضها على شكل هيكل واحد، وتقول آن جيبون أن "فريق جوهانسون قد انتشر على طول المجرى الصخري لجمع عظام لوسي"، يشرح جوهانسون أنه لو حدثت عاصفة مطرية أخرى لما كان بالإمكان إيجاد عظام لوسي نهائيا، لا يولد هذا ثقة بوحدة الهيكل العظمي: إن كانت عاصفة أخرى ستمحو أثر العظام، فما الذي فعلته العواصف المطرية السابقة؟ ألم تخلطها مع هياكل عظمية أخرى؟ من يدري؟ هل تمثل لوسي أكثر من فرد أو أكثر من نوع؟

**الرد التقليدي** هو عدم وجود أي عظمة مكررة من عظام لوسي بما يوحي أنها لفرد واحد، هذا ممكن بكل تأكيد لو كانت العينة كاملة، أما وأن العينة ناقصة بشكل حاد فلا معنى لهذا الجواب نهائيًا، من الصعب القول بثقة عالية أن الأجزاء المفتاحية من الهيكل العظمي -كنصف **الحوض** ونصف **الفخذ**- تعود لشخص واحد، ومع ذلك فإن هذين العظمين هما الأكثر دراسة وأهمية ومنهما يستقي الباحثون أن لوسي كانت تمشي منتصبة، وكما يدعي مركز الباسيفيك العلمي فإن نوع **لوسي** "كان يمشي على قدمين كما نفعل نحن البشر" وأن هيكله العظمي "عبارة عن **جمجمة** شبيهة بجمجمة الشمبانزي مركبة على **جسد** شبيه بجسد البشر".

للوسي جمجمة صغيرة تشبه جمجمة الشمبانزي، ويلاحظ ليي بيرجر - عالم الأحافير البشرية من جامعة ويتووترسراند – أن :

**"وجه لوسي أفقم (فك ناتئ) بنفس درجة نتوء وجه الشمبانزي المعاصر"**

في المقابل هناك معارضة قوية لفكرة كون **لوسي** هجينا شكليا من البشر والقرود، يرفض **بيرنارد وود** سوء الفهم هذا فيقول:

"يفهم البعض بشكل خاطئ أن للقردة الجنوبية خليطا من صفات البشر المعاصرين والقردة المعاصرين، أو يظن البعض ظنا أسوأ أنها مجموعة فاشلة من البشر، ليست القردة الجنوبية بهذا ولا ذاك".

يرفض العديد من العلماء الادعاء بأن **لوسي** كانت تمشي كما نمشي نحن، أو على الأقل تمشي على رجلين بشكل ما، يلاحظ مارك كوللارد وليزلي آيللو في مجلة **Nature** أن:

"الجزء الأكبر من جسد لوسي شبيه بجسد القردة وخصوصا فيما يتعلق بالأصابع الطويلة المنحنية والأيدي الطويلة والصدر قمعي الشكل، نستنتج بشكل أفضل من هذه العينة وعظام يدها **أنها كانت تمشي على مفاصل أصابع يدها كما يفعل الشمبانزي والغوريلا اليوم**".

من الغني القول أن علماء الأحافير البشرية الذين يريدون من لوسي أن تكون سلفا للبشر يمشي على رجلين سيرفضون فكرة المشي بالاعتماد على مفاصل أصابع اليد، ينتمي كوللارد وآيللو لهذا الصنف، إذ يعتبران أن الاستنتاج الذي وصلا إليه مخالف للمنطق ويقترحان أن يكون **القرد الجنوبي العفاري (لوسي)** قادراً على المشي منتصباً والمشي على مفاصل أصابع يده وتسلق الأشجار، لكن هذا الافتراض ضعيف لأن كل واحدة من أشكال الانتقال هذه مانعة من وجود الأخرى، لكنهما يفترضان بقاء قدرة لوسي على المشي على مفاصل الأصابع كشيء موروث من الأسلاف، وليس آلية الانتقال الرئيسية، يشرح المحرر العلمي جيرمي شيرفاس سبب الشك بهذا الاقتراح:

"يقترح كل شيء في عينة لوسي من أصابع يدها لأقدامها أن لوسي وأخواتها قد امتلكت عدة خصائص مناسبة للتسلق على الأشجار، يمكن اكتشاف تكيفات مماثلة لتسلق الأشجار -رغم تراجعها- عند الأناسي المتأخرين كعينة **الإنسان الماهر** ***Homo habilis*** المكتشفة بعمر مليوني سنة في وادي أولدوفاي، يمكن الاحتجاج بأن تكيف لوسي مع تسلق الأشجار هو بقايا من تاريخها

في العيش على الأشجار، لكن الحيوانات لا تمتلك عادة سمات لا تستخدمها، وإن وجودها في عينات بعد مليوني سنة من ذلك يجعل تفسير وجودها بأنها بقايا سابقة غير ممكن".

عندما يقف الدليل في وجه كون لوسي كائنا يمشي على قدمين فيستم طرح الفكرة جانباً، لكن **المحرض الرئيسي لهذا الطرح هو القناعة التطورية** بأن البشر المعاصرين بحاجة لسلف شبيه بالقرد يمشي على قدمين بشكل كلي، يقول علماء أحافير بشرية بارزون أن نمط تنقل لوسي يختلف كثيراً عن نمط تنقل البشر.

ويحتج ريتشارد ليكي وروجر لوين أن القرد الجنوبي العفاري - وغيره من القردة الجنوبية - لم يكن متكيفا مع المشي عبر الخطو والركض كما يفعل البشر، واقتبسا قول عالم الأنثروبولوجيا بيتر شميد -عالم أحافير في معهد الأنثروبولوجيا بزيوريخ- حول كمية الصفات غير البشرية لدى الهيكل العظمي للقرد لوسي:

"أُرسِل لنا جزء من الهيكل العظمي للوسي وطُلِب مني تجميعه من أجل العرض .. وعندما بدأت بتجميع الهيكل توقعت أن يكون الهيكل الناتج لبشر، **فالكل يتكلم عن لوسي ككائن متحضر شبيه بالبشر**، لكني صدمت بما نتج معي، ما ستراه من القرد الجنوبي ليس ما تود رؤيته من كائن يمشي ويركض على رجلين، الأكتاف عالية ومدمجة بالصدر قمعي الشكل بما يجعل اليد متأرجحة بطريقة غير ملائمة بالمنظور البشري، لم تكن **لوسي** قادرة على رفع الصدر من أجل أخذ نفس عميق كما نفعل نحن أثناء الركض، البطن عظيم ولا وجود للخصر وهو الضروري لمرونة عملية الركض لدى البشر".

تؤكد دراسات أخرى اختلافات القردة الجنوبية عن البشر وتشابهها مع القردة، للقردة الجنوبية قناة سمعية داخلية (مسؤولة عن التوازن ولها علاقة بالحركة) مختلفة عن التي يملكها الجنس البشري Homo ولكنها تشبه تلك التي لدى القردة العليا.

إن سمات النمو الجنيني لدى القردة الجنوبية وقدرتها على الإمساك بالأشياء بأصابع قدمها (سمات موجودة أيضا لدى القردة العليا) دفع أحد المراجعين العلميين في مجلة **Nature** للقول بأن:

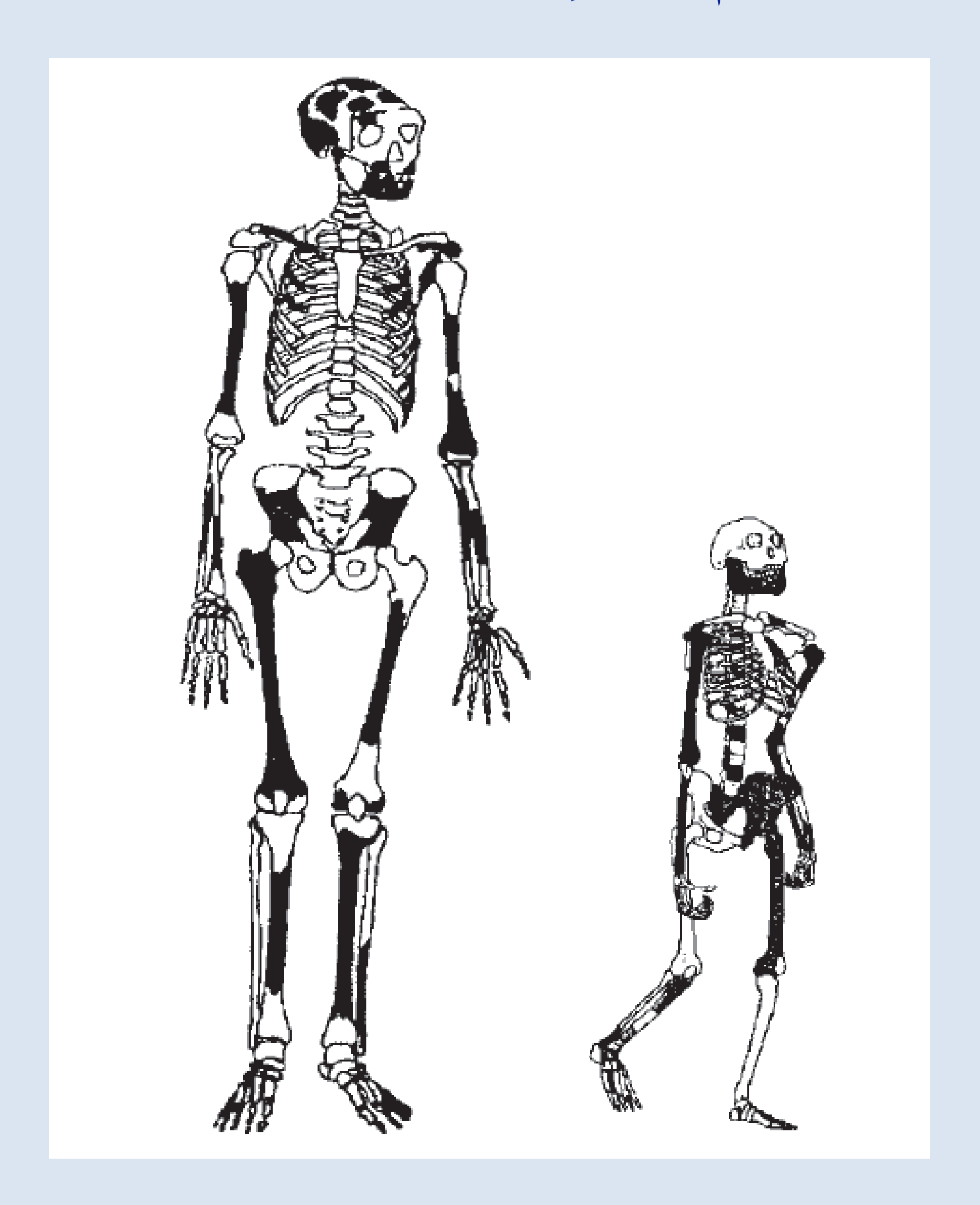
"القردة الجنوبية - وبغض النظر عن تصنيفها تطوريا ضمن البشريين أو لا- تعتبر من القردة وفق البيئة التي تعيش فيها".

وفي عام ١٩٧٥ نشر أوكسنارد ورقة علمية في مجلة **Nature** مستخدما تحليلات إحصائية متعددة المتغيرات للمقارنة بين السمات الأساسية لهياكل **القردة الجنوبية** مع **الأناسي** التي ما تزال حية، وجد أوكسنارد أن القردة الجنوبية تملك خليطا من السمات المميزة لها والسمات الشبيهة بتلك التي لدى **الأورانغوتان**، ثم استنتج أوكسنارد:

"إن كانت هذه التقديرات صحيحة فسيتضاءل احتمال كون القردة الجنوبية جزءاً من خط أسلاف البشر".

حتى أسنان لوسي وجدت مناقضة لفرضية كونها أحد أسلاف البشر، إذ تعلن ورقة علمية نشرت في **مجلة** ***Proceedings of the National Academy of Sciences*** *الأمريكية* أن:

"تشريح فك القرد الجنوبي العفاري مشابه لفك الغوريلا بشكل صادم وهو ما يلقي بالشك على دور القرد الجنوبي العفاري كسلف للبشر المعاصرين".



الشكل ٥.٣ مقارنة بين القردة الجنوبية (اليمين) والبشريين الأوائل (اليسار)، العظام **السوداء** تشير إلى العظام المكتشفة في الحقيقة، من الكتاب التطوري Population Bottlenecks and Pleistocene Human Evolution

لقد صرح العديد من الباحثين بأن حوض لوسي يدعم فرضية كونها تتنقل على قدمين، لكن جوهانسون وفريقه قد صرحوا أن الحوض مهشم بشدة عند اكتشافه مع كسور وتشوهات، دفعت هذه المشاكل أحد المفسرين لاقتراح سبب جديد لتشابه عظام حوض لوسي مع عظام البشر - واختلافها جداً عن عظام حوض غيرها من القردة الجنوبية - وهو الخطأ في عملية إعادة بناء الحوض، وهو ما منح حوض لوسي الشبه بالحوض البشري على مستوى العجز، نشر الاقتراح في ***Journal of Human Evolution***.

واستنتجت ورقة علمية أخرى في نفس المجلة أن نقص البيانات الأحفورية الواضحة حول لوسي يمنع علماء الأحافير البشرية من اتخاذ استنتاجات مؤكدة حول نمط حركتها: "من المستحيل أخذ فكرة عامة عن وضعية لوسي .. لحل هذه الاختلافات لا بد من أدلة تشريحية أحفورية جديدة، البيانات المتاحة حاليا مفتوحة أمام الكثير من التكهنات المختلفة".

تقول **ليزلي آيللو** - رئيسة قسم الأنثروبولوجيا في جامعة لندن- أنه :

"عندما يتعلق الأمر بالتنقل والحركة فإن القردة الجنوبية **تتحرك كالقردة**، في حين يتحرك أفراد الجنس البشري Homo كالبشر، لقد حدث شيء **جوهري** عندما تطور الجنس البشري Homo، شيء آخر يضاف إلى تطور الدماغ"

إن لفظ "شيء **جوهري**" هو الظهور المفاجئ لجسم الإنسان ودون وجود أسلاف تطورية في السجل الأحفوري.

## نظرية الانفجار الكبير لظهور البشريين (هومو) A Big Bang Theory of Homo

لو أن البشر قد تطوروا من أسلاف شبيهة بالقرود فما هي الأنواع الانتقالية التي تربط البشريين **أشباه القرود** (الذين ناقشناهم آنفا) وبين **الأنواع البشرية كاملة الهيئة البشرية من الجنس Homo** الموجودة في السجل الأحفوري؟

لا يوجد أي نوع مرشح ليكون هذا الرابط، يذكر العديد من علماء الأحافير البشرية نوع **الإنسان الماهر *Homo habilis*** (المستخدم للأدوات، ويؤرخ ظهوره بـ ١.٩ مليون سنة) كرابط انتقالي بين القردة الجنوبية وجنسنا البشري Homo، لكن هناك الكثير من الأسئلة حول عينات هذا النوع، يقول إيان تاترسال (عالم أنثروبولوجيا في المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي) أن تصنيف هذا النوع "يصلح ليكون سلة مهملات لعملية التصنيف"[١١] حيث أنه يستقبل تشكيلة متنوعة من أحافير البشريين"، ويعود تاترسال ليؤكد وجهة النظر هذه في عام ٢٠٠٩ ويكتب مع جيفري شوارتز أن نوع الإنسان الماهر "يمثل تشكيلة من أنواع الأناسي المختلفة".

يفسر عالم الأحافير البشرية آلان ولكر - من جامعة ولاية بنسلفانيا- الجدل الشديد حول هذا النوع:

"ليست المشكلة في أن أحافير هذا النوع مجزأة ويصعب الاتفاق عليها فقط، بل إن البعض يصنف الجماجم الكاملة ضمن أنواع أو حتى أجناس مختلفة"، أحد الأسباب الرئيسية لهذا الاختلاف هو أن **جودة الأحافير سيئة**، ويقول ولكر: "رغم كل الكلام المنشور حول هذا النوع إلا أنه لا وجود لدليل عظمي يدعم كل هذا القدر من الخيال".

بتجاهل الصعوبات التي تواجه الإقرار بأن الإنسان الماهر نوع موجود حقا توجد مشكلة زمنية أخرى تجعل من غير الممكن لهذا النوع أن يكون سلفا لجنسنا البشري، لا تسبق أحافير الإنسان الماهر ظهور أفراد الجنس البشري Homo (والتي تظهر في السجل الأحفوري منذ ٢ مليون سنة)، أي لا يمكن للإنسان الماهر أن يكون سلفا لجنسنا.

---

[١١] أي كلما وجدت أحفورة تائهة وضعت ضمن هذا النوع.

تؤكد الدراسات الشكلية عدم إمكانية كون الإنسان الماهر مرحلة انتقالية وسيطة بين القردة الجنوبية والجنس البشري، وفي **مراجعة علمية موثوقة بعنوان "الجنس البشري"** نشرت في **Nature** عام ١٩٩٩ - من قبل عالمي الأحافير البشرية البارزين برنارد وود ومارك كولارد - يُذكر أن الماهر يختلف عن الجنس البشري بحجم الجسم وشكله ونمط حركته، إنه يختلف في الفك والأسنان والأنماط النمائية وحجم المخ، ويجب إعادة تصنيفه ضمن القردة الجنوبية، وتذكر مقالة منشورة في مجلة **Science** لعام ٢٠١١ أن الماهر يتحرك بطريقة مشابهة للقردة الجنوبية أكثر من تشابه حركته مع البشر كما أن نظامه الغذائي يشابه كثيرا نظام لوسي مقارنة مع الإنسان المنتصب *H. erectus*، يشترك الماهر - كما القردة الجنوبية - بصفات مع القردة المعاصرة أكثر من اشتراكه بالصفات مع البشر، ووفقا لوود فإن أسنان الماهر "تنمو بسرعة موازية لسرعة نمو أسنان القردة الإفريقية مقارنة مع النمو البطيء للأسنان عند البشر".

ووجدت دراسة لمجلة **Nature** على القناة السمعية للماهر أن جمجمة الماهر مشابهة جدا للسعدان وأن صاحب الأحفورة يعتمد المشي على قدمين بشكل أقل من القردة الجنوبية، وتستنتج المقالة أن تجاويف الأذن في جمجمة الماهر تلغي احتمال كونه شكلا وسيطا بين القردة الجنوبية والإنسان المنتصب، ووجدت دراسة أخرى في **The Journal of Human Evolution** من قبل سيغريد شيرر و روبرت مارتن أن هيكل الماهر أشبه بالقردة الحية من القردة الجنوبية كـ "لوسي"، واستنتجا أن "من الصعب القبول بتسلسل تطوري يكون فيه الإنسان الماهر شكلا وسيطًا بين القردة الإفريقية العفارية وبين الإنسان المنتصب بشكل كامل، نظرا لعدم تشابه تكيف الماهر الحركي مع البشر"، وتشرح شيرر: "لا يمكن إثبات التوقعات التي تبنى على تشابهات مقدمة القحف بين الماهر والأفراد المتأخرين من الجنس البشري".

"وبالمقابل يظهر الماهر تشابهات أشد - من ناحية توزيع الأطراف - مع القردة الإفريقية أكثر من تشابهه مع لوسي، إن هذه النتائج غير متوقعة بالنظر للتفسيرات السابقة التي تشير لكون الماهر كرابط انتقالي بين البشر والقردة الجنوبية"

بغياب **الماهر**، من الصعب إيجاد أحفورة لأحد البشريين لتكون رابطا مباشراً بين القردة الجنوبية والجنس البشري، وإنما يظهر الإنسان بشكل مفاجئ.

ذكرت مقالة لمجلة **Science** عام ١٩٩٨ أن سعة الجمجمة أخذت بالنمو السريع منذ مليوني سنة مما أدى إلى تضاعف حجم الدماغ، ووجدت مقالة وود وكولارد في Science لعام ١٩٩٩ أن صفة واحدة فقط في أحد أحافير البشريين مرشحة لتكون صفة وسيطة بين البشر والقردة الجنوبية: إنها **حجم الدماغ لدى الإنسان المنتصب *Homo erectus***، وحتى بوجود هذه الصفة الانتقالية فهذا لا يعني أنها دليل على تطور البشر من أناسي أقل ذكاء، يشرح وود و كولارد: إن تسلسل حجم الدماغ في أحافير الأناسي لا يتفق مع تسلسل الصفات الأخرى، يقترح هذا أن العلاقة معقدة بين حجم الدماغ النسبي ومنطقة حدوث التكيف.

وأظهر غيرهما أيضا أن الذكاء يتحدد بشكل كبير بالتنظيم الداخلي للدماغ وهو أعقد بكثير من أن يكون متعلقا بمتغير واحد كحجم الدماغ، وكتبت إحدى الأوراق العلمية في مجلة ***International Journal of Primatology*** أن "حجم الدماغ قد يكون أمراً ثانويًا مقارنة مع الفوائد الانتخابية لإعادة تنظيم الدماغ داخليا"، لذا **فإن إيجاد عدة جماجم متوسطة الحجم لا يعتبر كافيا لدعم افتراض أن البشر قد تطوروا من أسلاف أكثر بدائية** (انظر الشكل ٦.٣).

وكما هو الحال بالنسبة لحجم الدماغ، فقد افترضت دراسة حول عظام حوض القردة الجنوبية والبشر وجود "فترة من التطور السريع جدًا تتزامن مع ظهور الجنس البشري"، نشرت الدراسة في ***Journal of Molecular Biology and Evolution*** ووجدت أن القردة الجنوبية تختلف إحصائياً عن الجنس البشري في حجم الدماغ ووظائف الأسنان ومتانة دعامة الجمجمة وتمدد طول الجسم بالإضافة للتغيرات البصرية والتنفسية، وجاء في المقال: "نحاول - كغيرنا- تفسير الدليل التشريحي لإظهار أن الإنسان العاقل الأول H. sapiens يختلف بشكل كبير عن القردة الجنوبية وذلك في كل جزء من الهيكل العظمي وكل تصرف سلوكي".

سمّت الدراسة ظهور البشر بـ "التسارع الحقيقي في التغيرات التطورية مقارنة بالخطى التطورية البطيئة للقردة الجنوبية" وصرحت بأن مثل هذا التحول يتضمن تغيرات جذرية: "يشير تشريح

عينات الإنسان العاقل الأول إلى حدوث تعديلات هامة على الجينوم السلف **ليست امتدادا طبيعيا للنزعة التطورية للجينوم عند القردة الجنوبية** خلال العصر البليوسيني، إن هذه التوليفة من الصفات لم تظهر من قبل".



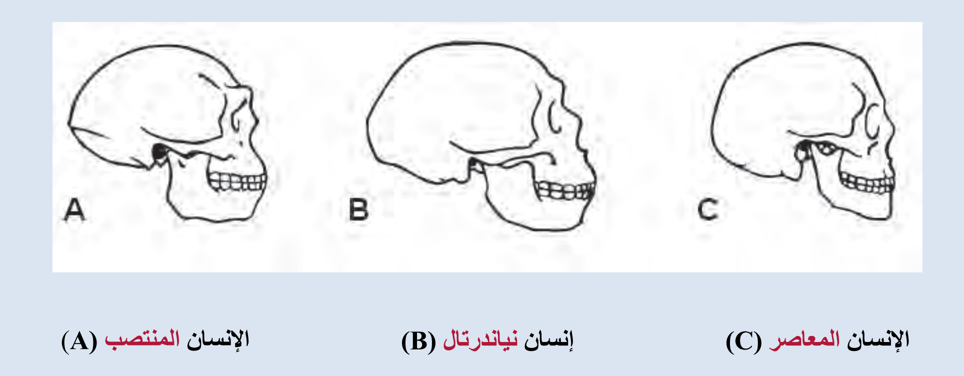
*الشكل ٣ .٦ له رأس كبير؟ ليس له رأس كبير، حجم الدماغ ليس مؤشرا جيدا على الذكاء أو العلاقات التطورية، مثال: **للنياندرتال متوسط حجم جمجمة أكبر من جمجمة الإنسان المعاصر**، كما أن حجم الجمجمة يختلف كثيرا بين أفراد النوع الواحد (انظر الشكل ٣ .٨). وبالنظر لوجود تنوع جيني لدى البشر المعاصرين يمكننا بناء **سلسلة متدرجة من الجماجم الصغيرة نسبيا إلى الكبيرة باستخدام البشر الأحياء اليوم فقط**، سيعطي هذا انطباعا خاطئا عن تسلسل تطوري ضمن هذه السلسلة بينما هي في الحقيقة ناتجة عن طريقة التعامل مع البيانات لا أكثر، الدرس المستفاد من ذلك ألا نكون متأثرين بما تعرضه كتب المراجع وعناوين الأخبار ووثائقيات التلفاز من وجود تدرج في أحجام الجماجم من الصغير للكبير.*

إن التغيرات السريعة والاستثنائية والكبيرة جينيا تدعى بـ "الثورة الجينية" بحيث "لا يصلح أي نوع من أنواع القردة الجنوبية كنوع انتقالي"، وأكد علماء الأحافير البشرية دانيل ليبرمان وديفيد بيلبيم وريتشارد رانغهام من جامعة هارفارد على نقص الدليل الأحفوري على حدوث هذا الانتقال المفترض من القردة الجنوبية إلى الجنس البشري:

"من بين كل الانتقالات التي شهدها تطور الإنسان فإن الانتقال من القردة الجنوبية إلى الجنس البشري بلا شك هو **الانتقال الأكبر** وله الآثار الأهم، وكما هو الحال في العديد من الأحداث التطورية الهامة فهناك أخبار جيدة وسيئة، الخبر السيئ هو اختفاء التفاصيل الانتقالية نظرا لندرة الأحافير والآثار، أما الخبر الجيد فهو أنه على الرغم من نقص الكثير من التفاصيل حول كيفية وزمان ومكان حدوث هذا الانتقال من القردة الجنوبية إلى الجنس البشري إلا أننا نملك الكثير من البيانات التي تسبق

والتي تلي هذا الانتقال بما يكفي لبناء استدلالات حول الطبيعة العامة لهذا الانتقال"، أي أن السجل الأحفوري يقدم وصفا للقردة الجنوبية شبيهة القرود وللجنس البشري من أشباه البشر ولكنه لا يوثق أي أحافير انتقالية بينهما، نظراً لغياب **الدليل الأحفوري**، فإن الادعاءات التطورية حول الانتقال إلى الجنس البشري هي محض "استدلالات" من دراسة أحافير "غير انتقالية" ومن ثم افتراض حدوث هذا الانتقال "بشكل ما" و"بطريقة ما" في "وقت ما".

لا يعتبر هذا دليلاً تطورياً مقنعاً حول أصل الإنسان، يسلم **إيان تاترسال** بالنقص في الأدلة الانتقالية وصولا إلى البشر فيقول: "لقد كان تاريخنا الحيوي حدثاً مشتتاً بدل أن يكون مترقياً بالتدريج، فعلى مر الملايين الخمسة من السنين ظهرت أنواع جديدة من الأناسي وتنافست وتشاركت واستعمرت بيئات جديدة أو فشلت في كل ذلك، نملك نحن البشر التصور الأضعف لنشوئنا عبر هذا التاريخ الحافل من الابتكارات الحيوية.




**الإنسان المعاصر (C)** **إنسان نياندرتال (B)** **الإنسان المنتصب (A)**

**الشكل ٧.٣ مقارنة بين أحجام الجماجم تظهر أن النياندرتال له جمجمة أكبر من الإنسان الحالي**

يقر عالم الأحياء التطورية أيضا إرنست ماير بالظهور البشري المفاجئ فيما كتبه عام ٢٠٠٤:

"الأحفورة الأقدم للبشر هي لإنسان رودلف *Homo rudolfensis* *وللإنسان المنتصب* *Homo erectus* الذين ينفصلان عن جنس القردة الجنوبية *Australopithecus* **بفجوة كبيرة خالية من الأحافير**، كيف لنا أن نفسر هذا القفز الظاهري؟ بغياب الأحافير التي يمكن أن تلعب

دور الشكل الانتقالي فإن علينا الاعتماد على الطرق المقدسة لعلوم التاريخ، ألا وهو بناء الرواية التاريخية".

وكما يفترض غيره فإن الدليل يقتضي إيجاد نظرية "انفجار كبير" لظهور جنسنا البشري،

## كل أفراد العائلة

تشابه الأنواع الرئيسية من الجنس البشري (الإنسان المنتصب وإنسان نياندرتال والإنسان المعاصر) إلى حد كبير بخلاف القردة الجنوبية (انظر مقارنة الجماجم في الشكل ٧.٣)، إن **درجة الشبه بيننا وبين هذه الأنواع جعلت بعض علماء الأحافير البشرية يصنفون هذه الأنواع ضمن نوع الإنسان العاقل *Homo sapiens*.**

يظهر الإنسان **المنتصب** في السجل الأحفوري منذ أكثر من مليوني سنة، يشابه الإنسان المنتصب الإنسان المعاصر بكل شيء من عنقه إلى أسفل قدمه، ويعتبر النوع الأول الذي يملك الشكل المعاصر للأقنية السمعية الداخلية (المختصة بالتوازن أثناء الحركة) وهو ما لا نجده عند القردة الجنوبية والإنسان الماهر، ووجدت دراسة أن "الإنفاق الكلي للطاقة (مؤشر معقد يتعلق بحجم الجسم وجودة الغذاء وكيفية الحصول على الغذاء) قد ازداد بشكل كبير عند الإنسان المنتصب مقارنة مع القردة الجنوبية" مقتربا من القيمة العالية لإنفاق الطاقة الكلي عند البشر المعاصرين.

وتقول دراسة من منشورات جامعة أوكسفورد عام ٢٠٠٧ أنه "على الرغم من امتلاك الإنسان المنتصب لأسنان صغيرة وفك صغير إلا أنه **كان أكبر حجما بكثير من القردة الجنوبية** وهو أشبه بالبشر من ناحية **شكل الجسم وقوامه ووزنه وتقسيماته**، ومع أن متوسط **حجم دماغ الإنسان المنتصب أقل** من البشر المعاصرين إلا أن سعة جمجمة الإنسان المنتصب تندرج ضمن التنوعات الطبيعية لسعة جمجمة الإنسان المعاصر (الشكل ٨.٣).

يقترح دونالد **جوهانسون** أن الإنسان المنتصب لو كان حياً اليوم لكان قادراً على التزاوج بنجاح مع الإنسان المعاصر لإنجاب ذرية خصيبة، أي أننا لو لم نكن منعزلين زمنيا عن الإنسان المنتصب

لتم اعتبارنا نوعاً واحداً قادراً على التزاوج والإنجاب، ورغم أن **النياندرتال** قد صنف كسلف بدائي للإنسان المعاصر إلا أنه مشابه جداً لنا لدرجة أنك لو مشيت بجانبه في الشارع فلن تكتشف فروقاً تذكر، يشرح وود وكولارد هذه النقطة بلغة علمية تقنية: "إن العدد الهائل من الهياكل العظمية لإنسان **نياندرتال** يشير إلى أن شكل الجسم ضمن مجال التنوعات الطبيعية للإنسان المعاصر".[١٢]

يحتج بمثل ذلك عالم الأحافير البشرية إريك ترينكوس من جامعة واشنطن فيقول: "قد يكون **للنياندرتال** حواجب أسمك أو أنوف أعرض أو بنية مكتنزة لكنهم كالبشر تماماً سلوكياً واجتماعياً وتكاثرياً" وفي مقابلة أجرتها الواشنطن بوست مع ترينكوس رفض الأسطورة القائلة بأن النياندرتال أدنى عقلياً من البشر المعاصرين فقال: "رغم أن العامة من الناس تظن أن **النياندرتال** معشر بليد وغبي إلا أنه لا يوجد سبب مقنع يدفع للاعتقاد بأنهم أقل ذكاء من الإنسان المعاصر الأحدث، صحيح أن لهم أبدانا مكتنزة ولهم حواجب كثيفة وأسنان حادة وفكوك ناتئة إلا أن قدرتهم العقلية لا تختلف عن تلك التي لدى البشر المعاصرين كما يبدو".

الشكل ٣.٨ سعة القحف للأناسي الحية والمنقرضة

| التصنيف | سعة الجمجمة | الشبه |
|---|---|---|
| **الغوريلا** | 340–752 cc | شبه القردة |
| **الشمبانزي Pan troglodytes** | 275–500 cc | |
| **القردة الجنوبية** | 370–515 cc | |
| | وسطيا 457 cc | |
| **الإنسان الماهر** | وسطيا 552 cc | |
| **الإنسان المنتصب** | 850–1250 cc | شبه الإنسان المعاصر |
| | وسطيا 1016 cc | |
| **إنسان نياندرتال** | 1100–1700 cc | |
| | وسطيا 1450 cc | |
| **إنسان عاقل** | 800–2200 cc | |
| | وسطيا 1345 cc | |

[١٢] آخر ما حرر أن النياندرتال يمتلك لغة كاملة لا تختلف عن لغات البشر الحاليين.

ليست ظنون العوام فقط هي التي ترى في **النياندرتال** بهائم غير ذكية، ففي عام ٢٠٠٣ تتبعت مجلة ***Smithsonian*** هذه الأسطورة لتجد مصدرها عند علماء الأنثروبولوجيا الأوروبيين الأوائل الذين حرضتهم فكرة داروين عن "البشر الدون" وجاء فيها:

يقول عالم الأنثروبولوجيا الجسدية فريد سميث (الذي يدرس DNA النياندرتال، من جامعة لويولا في شيكاغو) :

"كان في ذهن علماء الأنثروبولوجيا الأوروبيين الذين درسوا النياندرتال لأول مرة أنهم تجسيد للإنسان البدائي الدون"، كان يعتقد أنهم نابشوا فضلات يصنعون أدوات بدائية ولا يستطيعون الكلام ولا التفكير الذهني، أما **الآن** فإن الباحثين يعتقدون بأن **النياندرتال** عالي الذكاء وله القدرة على التكيف مع مجموعة واسعة من المناطق البيئية المتنوعة وتصنيع أدوات عالية الوظيفية لتساعده في التكيف، إنه نوع بارع بامتياز.

ويؤكد عالم الآثار فرانسيسكو إرريكو من جامعة بوردو هذه الكلمات ويقول: "كان النياندرتال يستخدم التقنيات المتطورة التي كان يستخدمها الإنسان العاقل المعاصر له، كما كان يستخدم الرموز الذهنية بنفس الطريقة".

يدعم الدليل القوي هذه الادعاءات، يقول عالم الأنثروبولوجيا ستيفن مولنار: "يقدر متوسط حجم جمجمة النياندرتال ١٤٥٠ مل وهو أكبر بقليل من حجم جمجمة الإنسان المعاصر الذي يبلغ ١٣٤٥ مل، تقترح ورقة علمية في مجلة ***Nature*** أن "الأساس الشكلي لقدرة البشر على الكلام متطورة بشكل كامل لدى النياندرتال"، بل لقد وجدت بقايا النياندرتال في أماكن تحوي علامات على الثقافة والفن والمدافن وتقنيات تصنيع الأدوات المعقدة، تظهر إحدى المصنوعات أن النياندرتال قد صنع **آلة موسيقية تشبه المزمار**، بل إن مجلة **Nature** قد أعلنت عام ١٩٠٨ عن اكتشاف هيكل شبيه بالنياندرتال يرتدي درعا من الزرد - وهو اكتشاف قديم وغير مؤكد، وبغض النظر عن صحة هذا الكشف من عدمه إلا أنه من الواضح أن النياندرتال متشابهون عقليًا جداً مع معاصريهم من الإنسان العاقل، وكما يقول عالم الآثار التجريبي ميتين إيرين: "عندما يتعلق الأمر بصناعة الأدوات فإن

النياندرتال بكل الأحوال بنفس درجة ذكائنا أو لهم نفس قدرتنا"، وبالمثل، يقول ترينكوس أنه عندما تقارن الأوروبيين القدماء مع النياندرتال فإن كليهما "يبدو لنا وسخاً ومنتناً، لكننا نعلم أن كلا منهما بشر، هناك سبب جيد للاعتقاد أنهم كانوا كذلك".

أحد هذه الأسباب هو وجود التنوع الشكلي في الهياكل العظمية التي تظهر مزيجا من الصفات لدى كل من الإنسان الحديث وإنسان نياندرتال والتي تشير إلى "انتماء النياندرتال والإنسان المعاصر لنفس النوع وأنهما قادران على التزاوج بحرية".

في عام ٢٠١٠ أعلنت مجلة **Nature** عن اكتشاف **واصمات DNA Markers النياندرتال عند الإنسان المعاصر**: "يشير التحليل الجيني لقرابة ٢٠٠٠ شخص حول العالم إلى تزاوج أفراد من نوع النياندرتال مع نوعنا البشري مرتين تاركين جيناتهم ضمن DNA البشر اليوم".

ووفقا لعالم الأنثروبولوجيا الوراثية جيفري لونغ من جامعة نيومكسيكو: "لم يختف النياندرتال كليا لأنهم قد تركوا آثارهم في كل البشر الأحياء اليوم تقريبا"، أدت هذه الملاحظات للافتراض بأن النياندرتال هم أحد الأعراق ضمن نوعنا البشري".

رأينا في البداية كيف قال ليزلي آيللو أن "القردة الجنوبية يشبهون القردة، ومجموعة الجنس البشري Homo يشبهون البشر"، يتفق هذا مع ما رأيناه في المجموعات الرئيسية للجنس Homo مثل **الإنسان المنتصب *H. erectus*** وإنسان **نياندرتال**، ووفقا لسيغريد شيرر فمن الممكن تفسير الاختلافات بين الأنواع الشبيهة بالبشر والتي تنتمي للجنس Homo من خلال **التأثيرات التطورية الصغيرة microevolutionary** نتيجة تنوعات الحجم والضغوط المناخية والانزياح الجيني genetic drift والتعبير التفريقي differential expression للجينات المشتركة، لا تقدم هذه الفروق الصغيرة أي دليل على تطور البشر من مخلوقات سابقة شبيهة بالقردة.

# الخلاصة

يبدو واضحا تميز السجل الأحفوري للبشريين بأحافيره الناقصة والمجزأة، وقد رأينا الظهور المفاجئ للقردة الجنوبية (من أشباه القرود) منذ ٣-٤ ملايين سنة، في حين يظهر الجنس Homo منذ ٢ مليون سنة، وبأسلوب مفاجئ أيضا ودون أي دليل على حدوث انتقال تدريجي من أشباه القرود، يشبه الأفراد التالون لذلك ضمن الجنس Homo البشر المعاصرين وتعود اختلافاتهم إلى تغيرات تطورية صغيرة.

اقتبست في مطلع هذا الفصل مقولة لعالم الأنثروبولوجيا من SMU رونالد ويثرنغتون يخبر بها لجنة التعليم في ولاية تكساس بأن السجل الأحفوري يحوي سلسلة "كاملة" تثبت تطورنا التدريجي الدارويني من أنواع شبيهة بالقرود، لقد ناقشنا شهادة ويثرنغتون هذه في ضوء الدليل الفعلي المذكور في الأدب العلمي المنشور ووجدنا أنه يمكننا وصف السجل الأحفوري للبشريين بكل شيء إلا بكونه "كاملًا"، هناك العديد من الفراغات ولا يوجد أي أحفورة انتقالية مقبولة بكونها السلف المباشر للبشر بشكل عام - حتى من قبل علماء التطور أنفسهم.

لذا فإن الادعاءات التي تطلق من قبل علماء التطور أمام العامة مخالفة للواقع، إن ظهور البشر في السجل الأحفوري غير متدرج ولا يبدو أنه بسبب العمليات الداروينية التطورية، إن العقيدة التطورية القائمة على أن البشر قد تطوروا من نوع سلف شبيه بالقرد تتطلب استنتاجات تتجاوز الأدلة ولا يدعمها السجل الأحفوري.

# ملاحظات ختامية للفصل الثالث


1. Ronald Wetherington testimony before Texas State Board of Education (January 21, 2009). Original recording on file with author, SBOECommt-FullJan2109B5.mp3, Time Index 1:52:00-1:52:44.

2. Ibid.

3. Donald Johanson and Blake Edgar, *From Lucy to Language* (New York: Simon & Schuster, 1996), 22–23.

4. Richard Lewontin, *Human Diversity* (New York: Scientific American Library, 1995), 163.

5. Stephen Jay Gould, *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History* (New York: W. W. Norton & Company, 1980), 126.

6. Frans B. M. de Waal, "Apes from Venus: Bonobos and Human Social Evolution," in *Tree of Origin: What Primate Behavior Can Tell Us about Human Social Evolution*, ed. Frans B. M. de Waal (Cambridge: Harvard University Press, 2001), 68.

7. Ibid.

8. C. E. Oxnard, "The place of the australopithecines in human evolution: grounds for doubt?," *Nature*, 258 (December 4, 1975): 389–95 (internal citation removed).

9. See Alton Biggs, Kathleen Gregg, Whitney Crispen Hagins, Chris Kapicka, Linda Lundgren, Peter Rillero, National Geographic Society, *Biology: The Dynamics of Life* (New York: Glencoe, McGraw Hill, 2000), 442–43.

10. See notes 124–139 and accompanying text.

11. Sigrid Hartwig-Scherer and Robert D. Martin, "Was 'Lucy' more human than her 'child'? Observations on early hominid postcranial skeletons," *Journal of Human Evolution*, 21 (1991): 439–49.

12. For example, see Biggs *et al*., *Biology: The Dynamics of Life*, 438; Esteban E. Sarmiento, Gary J. Sawyer, and Richard Milner, *The Last Human: A Guide to Twenty-two Species of Extinct Humans* (New Haven: Yale University Press, 2007), 75, 83, 103, 127, 137; Johanson and Edgar, *From Lucy to Language*, 82; Richard Potts and Christopher Sloan, *What Does it Mean to be Human?* (Washington D.C.: National Geographic, 2010), 32–33, 36, 66, 92; Carl Zimmer, *Smithsonian Intimate Guide to Human Origins* (Toronto: Madison Press, 2005), 44, 50.

13. Jonathan Marks, *What It Means to be 98% Chimpanzee: Apes, People, and their Genes* (University of California Press, 2003), xv.

14. Earnest Albert Hooton, *Up From The Ape*, Revised ed. (New York: McMillan, 1946), 329.

15. For a firsthand account of one paleoanthropologist's experiences with the harsh political fights of his field, see Lee R. Berger and Brett Hilton-Barber, *In the Footsteps of Eve: The Mystery of Human Origins* (Washington D.C.: Adventure Press, National Geographic, 2000).

16. Constance Holden, "The Politics of Paleoanthropology," *Science*, 213 (1981):737–40.

17. Ibid.

18. Johanson and Edgar, *From Lucy to Language*, 32.

19. Mark Davis, "Into the Fray: The Producer's Story," PBS NOVA Online (February 2002), accessed March 12, 2012, http://www.pbs.org/wgbh/nova/neanderthals/producer.html.

20. Henry Gee, "Return to the planet of the apes," *Nature*, 412 (July 12, 2001): 131–32.

21. Phylogeny in Figure 3-1 based upon information from multiple sources, including Carl Zimmer, *Smithsonian Intimate Guide to Human Origins* (Toronto: Madison Books, 2005), 41; Meave Leakey and Alan Walker, "Early Hominid Fossils from Africa," Scientific American (August 25, 2003), 16; Potts and Sloan, *What Does it Mean to be Human?*, 32–33; Ann Gibbons, *The First Human: The Race to Discover our Earliest Ancestors* (New York: Doubleday, 2006); Ann Gibbons, "A New Kind of Ancestor: *Ardipithecus* Unveiled," *Science*, 326 (October 2, 2009): 36–40.

22. "Skull find sparks controversy," *BBC News* (July 12, 2002), accessed March 4, 2012, "One of Dr Senut's colleagues, Dr Martin Pickford, who was in London this week, is also reported to have told peers that he thought the new Chadian skull was from a 'proto-gorilla'."

23. Milford H. Wolpoff, Brigitte Senut, Martin Pickford, and John Hawks, "*Sahelanthropus* or '*Sahelpithecus*'?," *Nature*, 419 (October 10, 2002): 581–82.

24. Ibid.

25. Mark Collard and Bernard Wood, "How reliable are human phylogenetic hypotheses?," *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 97 (April 25, 2000): 5003–06.

26. Ronald Wetherington testimony before Texas State Board of Education (January 21, 2009). Time Index 2:06:00-2:06:08.

27. Bernard Wood, "Hominid revelations from Chad," *Nature*, 418 (July 11,2002):133–35.

28. Ibid.

29. Ibid.

30. Potts and Sloan, *What Does it Mean to be Human?*, 38.

31. John Noble Wilford, "Fossils May Be Earliest Human Link," *New York Times* (July 12, 2001), accessed March 4, 2012, http://www.nytimes.com/2001/07/12/world/fossils-may-be-earliest-human-link.html.

32. John Noble Wilford, "On the Trail of a Few More Ancestors," *New York Times* (April 8, 2001), accessed March 4, 2012, http://www.nytimes.com/2001/04/08/world/on-the-trail-of-a-few-more-ancestors.html.

33. Leslie C. Aiello and Mark Collard, "Our newest oldest ancestor?," *Nature*, 410 (March 29, 2001): 526–27.

34. K. Galik, B. Senut, M. Pickford, D. Gommery, J. Treil, A. J. Kuperavage, and R. B. Eckhardt, "External and Internal Morphology of the BAR 1002'00 *Orrorin tugenensis* Femur," *Science*, 305 (September 3, 2004): 1450–53.

35. Sarmiento, Sawyer, and Milner, *The Last Human: A Guide to Twenty-two Species of Extinct Humans*, 35.

36. Christopher Wills, *Children Of Prometheus: The Accelerating Pace Of Human Evolution* (Reading: Basic Books, 1999), 156.

37. "Fossils May Look Like Human Bones: Biological Anthropologists Question Claims for Human Ancestry," *Science Daily* (February 16, 2011), accessed March 4, 2012, http://www.sciencedaily.com/releases/2011/02/110216132034.htm.

38. Bernard Wood and Terry Harrison, "The evolutionary context of the first hominins," *Nature*, 470 (February 17, 2011): 347–52.

39. Martin Pickford, "Fast Breaking Comments," *Essential Science Indicators Special Topics* (December 2001), accessed March 4, 2012, http://www.esi-topics.com/fbp/comments/december-01-Martin-Pickford.html.

40. Aiello and Collard, "Our newest oldest ancestor?," 526–27.

41. Tim White, quoted in Ann Gibbons, "In Search of the First Hominids," *Science*, 295 (February 15, 2002): 1214–19.

42. Jennifer Viegas, "'Ardi,' Oldest Human Ancestor, Unveiled," *Discovery News* (October 1, 2009), accessed March 4, 2012, http://news.discovery.com/history/ardi-human-ancestor.html.

43. Randolph E. Schmid, "World's oldest human-linked skeleton found," MSNBC (October 1, 2009), accessed March 4, 2012, http://www.msnbc.msn.com/id/33110809/ns/technology_and_science-science/t/worlds-oldest-human-linked-skeleton-found/.

44. Ann Gibbons, "Breakthrough of the Year: *Ardipithecus ramidus*," *Science*, 326 (December 18, 2009): 1598–99.

45. Ann Gibbons, "A New Kind of Ancestor: *Ardipithecus* Unveiled," 36–40.

46. Gibbons, "In Search of the First Hominids," 1214–19.

47. Michael D. Lemonick and Andrea Dorfman, "Ardi Is a New Piece for the Evolution Puzzle," *Time* (October 1, 2009), accessed March 4, 2012, http://www.time.com/time/printout/0,8816,1927289,00.html.

48. Gibbons, "A New Kind of Ancestor: *Ardipithecus* Unveiled," 36–40. See also Gibbons, *The First Human: The Race to Discover our Earliest Ancestors*, 15 ("The excitement was tempered, however, by the condition of the skeleton. The bone was so soft and crushed that White later described it as road-kill").

49. Jamie Shreeve, "Oldest Skeleton of Human Ancestor Found," *National Geographic* (October 1, 2009), accessed March 4, 2012, http://news.nationalgeographic.com/news/2009/10/091001-oldest-human-skeleton-ardi-missinglink- chimps-ardipithecus-ramidus.html.

50. Gibbons, "A New Kind of Ancestor: *Ardipithecus* Unveiled," 36–40.

51. Esteban E. Sarmiento, "Comment on the Paleobiology and Classification of *Ardipithecus ramidus*," *Science*, 328 (May 28, 2010): 1105b.

52. Gibbons, "A New Kind of Ancestor: *Ardipithecus* Unveiled," 36–40.

53. Wood and Harrison, "The evolutionary context of the first hominins," 347–52.

54. "Fossils May Look Like Human Bones: Biological Anthropologists Question Claims for Human Ancestry."

55. John Noble Wilford, "Scientists Challenge 'Breakthrough' on Fossil Skeleton,"*New York Times* (May 27, 2010), accessed March 4, 2012, http://www.nytimes.com/2010/05/28/science/28fossil.html.

56. Eben Harrell, "Ardi: The Human Ancestor Who Wasn't?," *Time* (May 27, 2010), at http://www.time.com/time/health/article/0,8599,1992115,00.html.

57. Ibid.

58. John Roach, "Fossil Find Is Missing Link in Human Evolution, Scientists Say," *National Geographic News* (April 13, 2006), accessed March 4, 2012, http://news.nationalgeographic.com/news/2006/04/0413_060413_evolution.html.

59. Seth Borenstein, "Fossil discovery fills gap in human evolution," MSNBC (April 12, 2006), accessed March 4, 2012, http://www.msnbc.msn.com/id/12286206/.

60. See Figure 4, Tim D. White, Giday WoldeGabriel, Berhane Asfaw, Stan Ambrose, Yonas Beyene, Raymond L. Bernor, Jean-Renaud Boisserie, Brian Currie, Henry Gilbert, Yohannes Haile-Selassie, William K. Hart, Leslea J. Hlusko, F. Clark Howell, Reiko T. Kono, Thomas Lehmann, Antoine Louchart, C. Owen Lovejoy, Paul R. Renne, Haruo Saegusa, Elisabeth S. Vrba, Hank Wesselman, and Gen Suwa, "Asa Issie, Aramis and the origin of *Australopithecus*," *Nature*, 440 (April 13, 2006): 883–89.

61. Ibid.

62. Ibid.

63. Borenstein, "Fossil discovery fills gap in human evolution."

64. Tim White, quoted in Gibbons, "In Search of the First Hominids," 1214–19.

65. See for example Bernard A. Wood, "Evolution of the australopithecines," in *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, eds. Steve Jones, Robert Martin, and David Pilbeam (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), 231–40.

66. Tim White, quoted in Donald Johanson and James Shreeve, *Lucy's Child: The Discovery of a Human Ancestor* (New York: Early Man Publishing, 1989), 163.

67. Gibbons, *The First Human: The Race to Discover our Earliest Ancestors*, 86.

68. Berger and Hilton-Barber, *In the Footsteps of Eve: The Mystery of Human Origins*, 114.

69. See for example Bernard A. Wood, "Evolution of the australopithecines," 232.

70. Mark Collard and Leslie C. Aiello, "From forelimbs to two legs," *Nature*, 404 (March 23, 2000): 339–40.

71. Collard and Aiello, "From forelimbs to two legs," 339–40. See also Brian G. Richmond and David S. Strait, "Evidence that humans evolved from a knuckle-walking ancestor," *Nature*, 404 (March 23, 2000): 382–85.

72. Ibid.

73. Jeremy Cherfas, "Trees have made man upright," *New Scientist*, 97 (January 20, 1983): 172–77.

74. Richard Leakey and Roger Lewin, *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human*, (New York: Anchor Books, 1993), 195.

75. Ibid., 193–94.

76. Figure 3-7 based upon Figure 1 in John Hawks, Keith Hunley, Sang-Hee Lee, and Milford Wolpoff, "Population Bottlenecks and Pleistocene Human Evolution," *Journal of Molecular Biology and Evolution*, 17 (2000): 2–22.

77. Fred Spoor, Bernard Wood, and Frans Zonneveld, "Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion," *Nature*, 369 (June 23, 1994): 645–48.

78. See Timothy G. Bromage and M. Christopher Dean, "Re-evaluation of the age at death of immature fossil hominids," *Nature*, 317 (October 10, 1985): 525–27.

79. See Ronald J. Clarke and Phillip V. Tobias, "Sterkfontein Member 2 Foot Bones of the Oldest South African Hominid," *Science*, 269 (July 28, 1995): 521–24.

80. Peter Andrews, "Ecological Apes and Ancestors," *Nature*, 376 (August 17,1995): 555–56.

81. Oxnard, "The place of the australopithecines in human evolution: grounds for doubt?," 389–95.

82. Yoel Rak, Avishag Ginzburg, and Eli Geffen, "Gorilla-like anatomy on *Australopithecus afarensis* mandibles suggests *Au.afarensis*link to robust australopiths," *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 104 (April 17, 2007): 6568–72.

83. Donald C. Johanson, C. Owen Lovejoy, William H. Kimbel, Tim D. White, Steven C. Ward, Michael E. Bush, Bruce M. Latimer, and Yves Coppens, "Morphology of the Pliocene Partial Hominid Skeleton (A.L. 288-1). From the Hadar Formation, Ethiopia," *American Journal of Physical Anthropology*, 57 (1982): 403–51.

84. François Marchal, "A New Morphometric Analysis of the Hominid Pelvic Bone," *Journal of Human Evolution*, 38 (March, 2000): 347–65.

85. M. Maurice Abitbol, "Lateral view of *Australopithecus afarensis*: primitive aspects of bipedal positional behavior in the earliest hominids," *Journal of Human Evolution*, 28 (March, 1995): 211–29 (internal citations removed).

86. Leslie Aiello quoted in Leakey and Lewin, *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human*, 196. See also Bernard Wood and Mark Collard, "The Human Genus," *Science*, 284 (April 2, 1999): 65–71.

87. F. Spoor, M. G. Leakey, P. N. Gathogo, F. H. Brown, S. C. Antón, I. McDougall, C. Kiarie, F. K. Manthi, and L. N. Leakey, "Implications of new early *Homo* fossils from Ileret, east of Lake Turkana, Kenya," *Nature*, 448 (August 9, 2007): 688–91.

88. Ian Tattersall, "The Many Faces of *Homo habilis*," *Evolutionary Anthropology*, 1 (1992): 33–37.

89. Ian Tattersall and Jeffrey H. Schwartz, "Evolution of the Genus *Homo*," *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 37 (2009): 67–92. Paleoanthropologists Daniel E. Lieberman, David R. Pilbeam, and Richard W. Wrangham likewise co-write that "fossils attributed to *H. habilis* are poorly associated with inadequate and fragmentary postcrania." Daniel E. Lieberman, David R. Pilbeam, and Richard W. Wrangham, "The Transition from *Australopithecus* to *Homo*," in *Transitions in Prehistory: Essays in Honor of Ofer Bar-Yosef*, eds. John J. Shea and Daniel E. Lieberman (Cambridge: Oxbow Books, 2009), 1. See also Ann Gibbons, "Who Was *Homo habilis*—And Was It Really *Homo*?," *Science*, 332 (June 17, 2011): 1370–71 ("researchers labeled a number of diverse, fragmentary fossils from East Africa and South Africa '*H. habilis*,' making the taxon a 'grab bag… a *Homo* waste bin,' says paleoanthropologist Chris Ruff of Johns Hopkins University in Baltimore, Maryland").

90. Alan Walker, "The Origin of the Genus *Homo*," in *The Origin and Evolution of Humans and Humanness*, ed. D. Tab Rasmussen (Boston: Jones and Bartlett, 1993), 31.

91. Ibid.

92. See Spoor *et al*., "Implications of new early *Homo* fossils from Ileret, east of Lake Turkana, Kenya," 688–91; Seth Borenstein, "Fossils paint messy picture of human origins," MSNBC (August 8, 2007), accessed March 4, 2012, http://www.msnbc.msn.com/id/20178936/ns/technology_and_sciencescience/t/fossils-paint-messy-picture-human-origins/.

93. Wood and Collard, "The Human Genus," 65–71.

94. Gibbons, "Who Was *Homo habilis*—And Was It Really *Homo*?," 1370–71.

95. Wood's views are described in Gibbons, "Who Was *Homo habilis*—And Was It Really *Homo*?," 1370–71. See also Wood and Collard, "The Human Genus," 65–71..

96. Spoor, Wood, and Zonneveld, "Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion," 645–48.

97. Ibid.

98. Hartwig-Scherer and Martin, "Was 'Lucy' more human than her 'child'? Observations on early hominid postcranial skeletons," 439–49.

99. Ibid.

100. Sigrid Hartwig-Scherer, "Apes or Ancestors?" in *Mere Creation: Science, Faith & Intelligent Design*, ed. William Dembski (Downers Grove: InterVarsity Press, 1998), 226.

101. Ibid.

102. Ibid.

103. Dean Falk, "Hominid Brain Evolution: Looks Can Be Deceiving," *Science*, 280 (June 12, 1998): 1714 (diagram description omitted).

104. Wood and Collard, "The Human Genus," 65–71. Specifically, *Homo erectus* is said to have intermediate brain size, and *Homo ergaster* has a *Homo*-like postcranial skeleton with a smaller more australopithecine-like brain size.

105. Wood and Collard, "The Human Genus," 65–71.

106. Terrance W. Deacon, "Problems of Ontogeny and Phylogeny in Brain-Size Evolution," *International Journal of Primatology*, 11 (1990): 237–82. See also Terrence W. Deacon, "What makes the human brain different?," *Annual Review of Anthropology*, 26 (1997): 337–57; Stephen Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 5th ed. (Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002), 189 ("The size of the brain is but one of the factors related to human intelligence").

107. Marchal, “A New Morphometric Analysis of the Hominid Pelvic Bone,” 347–65.

108. Hawks, Hunley, Lee, and Wolpoff, “Population Bottlenecks and Pleistocene Human Evolution,” 2–22.

109. Ibid.

110. Ibid.

111. Lieberman, Pilbeam, and Wrangham, “The Transition from *Australopithecus* to *Homo*,” 1.

112. Ibid.

113. Ian Tattersall, “Once we were not alone,” *Scientific American* (January, 2000): 55–62.

114. Ernst Mayr, *What Makes Biology Unique?: Considerations on the Autonomy of a Scientific Discipline* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 198.

115. “New study suggests big bang theory of human evolution” University of Michigan News Service (January 10, 2000), accessed March 4, 2012, http://www.umich.edu/~newsinfo/Releases/2000/Jan00/r011000b.html.

116. See for example Eric Delson, “One skull does not a species make,” *Nature*, 389 (October 2, 1997): 445–46; Hawks *et al*., “Population Bottlenecks and Pleistocene Human Evolution,” 2–22; Emilio Aguirre, “*Homo erectus* and *Homo sapiens*: One or More Species?,” in *100 Years of Pithecanthropus: The Homo erectus Problem 171 Courier Forschungsinstitut Seckenberg*, ed. Jens Lorenz (Frankfurt: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 1994), 333–339; Milford H. Wolpoff, Alan G. Thorne, Jan Jelيnek, and Zhang Yinyun, “The Case for Sinking *Homo erectus*: 100 Years of *Pithecanthropus* is Enough!,” in *100 Years of Pithecanthropus: The Homo erectus Problem 171 Courier Forschungsinstitut Seckenberg*, ed. Jens Lorenz (Frankfurt: Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 1994), 341–361.

117. See Hartwig-Scherer and Martin, “Was ‘Lucy’ more human than her ‘child’? Observations on early hominid postcranial skeletons,” 439–49.

118. Spoor, Wood, and Zonneveld, “Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion,” 645–48.

119. William R. Leonard and Marcia L. Robertson, “Comparative Primate Energetics and Hominid Evolution,” *American Journal of Physical Anthropology*, 102 (February, 1997): 265–81.

120. William R. Leonard, Marcia L. Robertson, and J. Josh Snodgrass, “Energetic Models of Human Nutritional Evolution,” in *Evolution of the Human Diet: The Known, the Unknown, and the Unknowable*, ed. Peter S. Ungar (Oxford University Press, 2007), 344–59.

121. References for cranial capacities cited in Figure 3-11 are as follows: Gorilla: Stephen Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 4th ed. (Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998), 203. Chimpanzee: Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 4th ed., 203. *Australopithecus*: Glenn C. Conroy, Gerhard W. Weber, Horst Seidler, Phillip V. Tobias, Alex Kane, Barry Brunsden, “Endocranial Capacity in an Early Hominid Cranium from Sterkfontein, South Africa,” *Science*, 280 (June 12, 1998): 1730–31; Wood and Collard, “The Human Genus,” 65–71. *Homo habilis*: Wood and Collard, “The Human Genus,” 65–71. *Homo erectus*: Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 4th ed., 203; Wood and Collard, “The Human Genus,” 65–71. Neanderthals: Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 4th ed., 203; Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 5th ed., 189. *Homo sapiens* (modern man): Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 4th ed., 203; E. I. Odokuma, P. S. Igbigbi, F. C. Akpuaka and U. B. Esigbenu, “Craniometric patterns of three Nigerian ethnic groups,” *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2 (February, 2010): 34–37; Molnar, *Human Variation:Races, Types, and Ethnic Groups*, 5th ed., 189.

122. Donald C. Johanson and Maitland Edey, *Lucy: The Beginnings of Humankind*(New York: Simon & Schuster, 1981), 144.

123. Ibid.

124. See Wood and Collard, “The Human Genus,” 65–71.

125. Michael D. Lemonick, “A Bit of Neanderthal in Us All?,” *Time* (April 25,1999), accessed March 5, 2012, http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,23543,00.html.

126. Marc Kaufman, “Modern Man, Neanderthals Seen as Kindred Spirits,” *Washington Post* (April 30, 2007), accessed March 5, 2012, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/04/29/AR2007042901101_pf.html.

127. Joe Alper, “Rethinking Neanderthals,” *Smithsonian magazine* (June, 2003), accessed March 5, 2012, http://www.smithsonianmag.com/science-nature/neanderthals.html.

128. Francesco d’Errico quoted in Alper, “Rethinking Neanderthals.”

129. Molnar, *Human Variation: Races, Types, and Ethnic Groups*, 5th ed., 189.

130. B. Arensburg, A. M. Tillier, B. Vandermeersch, H. Duday, L. A. Schepartz and. Y. Rak, “A Middle Palaeolithic human hyoid bone,” *Nature*, 338 (April27, 1989): 758–60.

131. Alper, “Rethinking Neanderthals”; Kate Wong, “Who were the Neandertals?,” *Scientific American* (August, 2003): 28–37; Erik Trinkaus and Pat Shipman, “Neandertals: Images of Ourselves,” *Evolutionary Anthropology*, 1 (1993): 194–201; Philip G. Chase and April Nowell, “Taphonomy of a Suggested Middle Paleolithic Bone Flute from Slovenia,” *Current Anthropology*,

39 (August/October 1998): 549–53; Tim Folger and Shanti Menon, “... Or Much Like Us?,” *Discover Magazine*, January, 1997, accessed March 5, 2012, http://discovermagazine.com/1997/jan/ormuchlikeus1026; C. B. Stringer, “Evolution of early humans,” in *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, eds. Steve Jones, Robert Martin, and David Pilbeam (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), 248.

132. Philip G. Chase and April Nowell, “Taphonomy of a Suggested Middle Paleolithic Bone Flute from Slovenia,” *Current Anthropology*, 39 (August/October 1998): 549–553; Folger and Menon, “... Or Much Like Us?”

133. Notes in *Nature*, 77 (April 23, 1908): 587.

134. Metub Eren quoted in Jessica Ruvinsky, “Cavemen: They’re Just Like Us,” *Discover Magazine* (January, 2009), accessed March 5, 2012, http://discovermagazine.com/2009/jan/008.

135. Erik Trinkaus, quoted in Kaufman, “Modern Man, Neanderthals Seen as Kindred Spirits.”

136. Erik Trinkaus and Cidلlia Duarte, “The Hybrid Child from Portugal,” *Scientific American* (August, 2003): 32.

137. Rex Dalton, “Neanderthals may have interbred with humans,” *Nature* news (April 20, 2010), accessed March 5, 2012, http://www.nature.com/news/2010/100420/full/news.2010.194.html.

138. Ibid.

139. Delson, “One skull does not a species make,” 445–46.140. Leslie Aiello quoted in Leakey and Lewin, *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human*, 196. See also Wood and Collard, “The Human Genus,” 65–71.

141. Hartwig-Scherer, “Apes or Ancestors,” 220.

# الفصل الرابع

# فرانسز كولينز ؛ الحامض النووي الخردة والاندماج الصبغي

**كيسي لوسكن**

قدم فرانسيز كولنز - وهو واحد من كبار أنصار نظرية (التطور الموجه) - حجتين جينيتين لكى يدلل على وجود سلف مشترك بين الإنسان والقردة العليا وهما:

- الحامض النووي الخردة (junk DNA).
- الاندماج الصبغي (chromosomal fusion).

أما الحجة الأولى وهي (الحامض النووي الخردة) فقد سقطت لأن الحامض النووي غير المشفر non-coding DNA له وظائف خلوية مهمة ولذلك فهو ليس (خردة)، وأما الحجة الثانية وهي الاندماج الصبغي فقد هوت هي الأخرى لأن أقصى ما تشير إليه هو أن الجنس البشري قد شهد وجود حدث الاندماج الصبغي ولا تشير إلى كون نسب الإنسان يرجع إلى سلف مشترك مع القردة.

وفي كتابه الأكثر مبيعاً (لغة الإله The Language of God) - الصادر عام ٢٠٠٦-يدَّعي عالم الوراثة فرانسز **كولينز** أن الحامض النووي البشري "يقدم دعماً قوياً لنظرية داروين للتطور وهي الانحدار من سلف مشترك نتيجة الانتخاب الطبيعي الذي يعمل على التنوعات العشوائية، وبشكل أكثر تحديدا .. فإن الحامض النووي البشري يثبت أن الإنسان والقردة العليا يتشاركان في سلف مشترك"، كان كولينز- الذي يرأس مشروع الجينوم البشري - في السابق معروفاً بانتمائه للطائفة المسيحية الإنجيلية وأنه يتقبل كلا من نظرية التطور الداروينى والأبحاث المختصة بالخلايا الجذعية الجنينية، وفي عام ٢٠٠٨ حصل كولينز على ٢ مليون دولار كمنحة من مؤسسة جون تيمبلتون ساعدته في إقامة مؤسسة (BioLogos) التي تهدف لإقناع الزعماء المسيحيين والعوام بنظرية التطور، وتنحى كولينز عن تلك المؤسسة بعدما عينه باراك أوباما - رئيس الولايات المتحدة

الأمريكية - مديراً للمعاهد القومية للصحة NIH لكن دفاعه المتشدد عن السلف المشترك بين الإنسان والقردة العليا مازال ذو تأثير واسع في المجتمع المؤمن، قدم كولينز حجتين رئيسيتين تستند كل منهما على الحامض النووي ليدلل بهما على ادعائه أن الإنسان يشترك مع القردة العليا بسلف مشترك وكذلك مع الحيوانات الأخرى.

الحجة الأولى هي أن الإنسان يشترك مع الثدييات الأخرى في الحامض النووي غير المشفر الذي يفترض أنه ليست له أي وظيفة (خردة) وهذا يعني وفقا لكولينز "استنتاج أن السلف المشترك بين الإنسان والفئران أمر لا مفر منه تقريبا"،

الحجة الثانية هي أن **الصبغي البشري رقم (٢)** قد نتج عن اندماج صبغيين يشبهان نظيرهما لدى القردة العليا، ويرى كولينز ذلك دليلا يصعب فهمه دون افتراض وجود سلف مشترك بين الإنسان والقردة العليا.

هذه هي أكثر حجج التطوريين شيوعا لإثبات وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة العليا ولكن - كما سنرى لاحقا في هذا الفصل - فقد استند كولينز بصورة كبيرة على علوم قد عفا عليها الزمن وعلى افتراضات مشكوك في صحتها، وبصورة أكثر تحديدا:

- كشفت العديد من الدراسات النقاب عن أدلة كثيرة على وجود وظائف للحامض النووي غير المشفر والذي تبين أنه ليس مجرد خردة جينية بأي حال.
- من الممكن أن يشير الاندماج الصبغي في البشر إلى أن الجنس البشري قد شهد حدث الاندماج هذا ولكنه لا يخبرنا أي شيء عن نسب الإنسان والسلف المشترك مع القردة، وعلاوة على ذلك فإن هذا الدليل الجيني - الاندماج الصبغي في البشر - ليس بتلك القوة التي يصوره بها كولينز والآخرون.

وباختصار، فإن الدليل الذي يستند على الحامض النووي لا يثبت استنتاج كولينز عن تطور البشر.

## الحامض النووي غير المشفر ليس خردة بعد الآن

يُحسب لكولينز أنه تجنب تلك الحجة الاعتيادية البسيطة التي تقول بأن التشابه الجيني الوظيفي بين نوعين يقتضى اشتراكهما بسلف واحد معترفاً بأن التشابه الجيني الوظيفي بمفرده لا يبرهن بطبيعة الحال على وجود هذا السلف المشترك وذلك لأن المصمم قادر على استخدام نفس قواعد التصميم الناجحة مراراً وتكراراً، وبدلاً من ذلك قدم كولينز حجة مختلفة، حيث أنه استشهد بوجود نوع من الحامض النووي يسمى العناصر المكررة القديمة (ancient repetitive elements أوAREs) بزعم أنها بلا وظيفة (خردة) وذلك - في نظره- يدل على صحة التطور الداروينى والسلف المشترك بين الإنسان والقردة العليا.

العناصر المكررة القديمة (AREs) شائعة الوجود في جينوم الثدييات وهى موجودة عندنا نحن البشر وكذلك عند القردة العليا والفئران، وهي موجودة في نفس الموقع الجينومي لدى كل هذه الكائنات، يؤكد كولينز أن تلك العناصر المكررة القديمة AREs هي بمثابة "حطام جيني مهمل بلا قيمة، وهي تمثل تحدياً ساحقاً لهؤلاء الذين يحملون فكرة أن كل أنواع الكائنات الحية قد وجدت بطريق الخلق الخاص المستقل"، ومن وجهة نظر كولينز فإن استنتاج وجود سلف مشترك للبشر والفئران لا مفر منه عملياً إلا بافتراض أن الإله قد وضع تلك العناصر المكررة القديمة AREs عديمة الفائدة في تلك المواقع الدقيقة من الحامض النووي إرباكاً وتضليلاً لنا! ومن الأصوات العالية أيضا - ككولينز- في هذا الصدد الملحد الدارويني ريتشارد **دوكنز** الذي كتب أيضا: "ربما يجب على الذين يؤمنون بالخلق أن يقضوا أوقاتا جادة متأملين هذا السؤال: لماذا يكلف الخالق نفسه العناء في وضع جينوم به تكرارات متتالية من الخردة؟".

الجدير بالذكر أن كلاً من كولينز ودوكنز قد قدم حجة لاهوتية (مبنية على أساس أن الله لا يفعل ذلك بتلك الطريقة) بدلا من تقديم ادعاء علمي، وأنا سأترك اختبار مدى صحة ومتانة نظرتهم اللاهوتية لغيري ، ولكن نظرتهم العلمية قد تبدلت بالأدلة.

وباطلاعة خاطفة على المنشورات العلمية نجد عكس ما يدعيه كل من دوكنز وكولينز وأن الحامض النووي المكرر(كغيره من أنواع الحامض النووي غير المشفر) ليس مجرد "خردة" جينية

بلا فائدة، لقد أردك العلماء الذين يمتلكون عقولا متفتحة ذلك قبل أن يكتب كولينز كتابه بفترة طويلة، ففي عام ٢٠٠٢ قام عالم الأحياء ريتشارد شتينبرغ بدراسة إحصائية للمنشورات العلمية المختصة بهذا المجال ووجد أدلة مستفيضة لوجود وظائف لتلك العناصر المكررة القديمة (AREs)، وكتب في سجلات أكاديمية نيويورك للعلوم أنه وجد أن وظائف العناصر المكررة القديمة (AREs) تشمل الآتي:

- تكرارات التوابع (Satellite repeats) تشكل البنى الهيكلية العليا للنواة.
- تكرارات التوابع تشكل الجسيم المركزي centromeres.
- تكرارات التوابع وغيرها من العناصر المكررة REs تشارك في عملية تكثف الكروماتين.
- التكرارات الانتهائية Telomeres والعناصر النووية الطويلة المتخللة LINE.
- العناصر النووية الكروماتينية الفاصلة للعناصر الانتهائية Subtelomeric nuclear positioning /chromatin boundary elements
- العناصر النووية الكروماتينية الفاصلة اللا انتهائية المتخللة Non-TE interspersed chromatin boundary elements.
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تعمل كمراكز نووية لإتمام عملية المثيلة.
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تعمل كعناصر كروماتينية فاصلة.
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تشارك في عملية التكاثر الخلوي.
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تشارك فيه الاستجابة للشدة الخلوية.
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تشارك في الترجمة (ربما يكون لها علاقة بالاستجابة للشدة الخلوية).
- العناصر النووية القصيرة المتخللة (SINEs) تشارك في ربط بروتين الكوهيزين cohesion للصبغيات.
- العناصر النووية الطويلة المتخللة (LINEs) تشارك في عملية إصلاح الحامض النووي.

استنتج شتينبرغ أن "تلك الروايات التي قد تم سردها عن وجود الحامض النووي الخردة مرتبطة **بالأيقونات الأخرى للنظرية التطورية الداروينية الجديدة**، وبالرغم من تباينها عن العلم التجريبي إلا أن البعض مستمر في نشرها".

استمرت أبحاث جينية أخرى في هذا الصدد لتكشف النقاب عن وظائف الأنواع المختلفة لتكرارات الحامض النووي التي تشمل العناصرالنووية القصيرة المتخللة (SINEs) والعناصر النووية الطويلة المتخللة (LINEs) وكذلك عناصر Alu، حتى أن هناك ورقة اقترحت دور تسلسلات Alu المتكررة في إنماء الوظائف العليا للدماغ البشري.

كما تم اكتشاف **وظائف أخرى متعددة لأنواع مختلفة من الحامض النووي غير المشفر**، تشمل:

- **إصلاح الحامض النووي (DNA).**
- **المساعدة في عملية نسخ الحامض النووي.**
- **تنظيم عملية نسخ الحامض النووي.**
- **المساعدة في عملية طي الصبغيات ودعمها.**
- **التحكم في عمليات تحرير الرنا RNA وتضفيره (editing & splicing).**
- **المساعدة في مكافحة الأمراض.**
- **تنظيم علميات النمو الجنيني.**

توقع شتينبرغ مع جيمس شابيرو- عالم الوراثة من جامعة شيكاغو- في عام ٢٠٠٥ أنه"سيأتي ذلك اليوم الذي ستسقط فيه فكرتنا عما اعتدنا على تسميته بالحامض النووي "الخردة" وسنجد أنه مكوّن أساسي لأنظمة التحكم الخلوي والتي هي في الحقيقة "متخصصة".

لقد جاء اليوم الذي توقعه شتينبرغ وشابيرو أسرع مما كانا يتوقعان، ففي عام ٢٠٠٧ نشرت صحيفة **الواشنطن بوست** تقريراً يفيد بأن المشروع العلمي الضخم المعروف بمشروع **إنكود (ENCODE)** قد توصل إلى أن :

"الغالبية الساحقة من الشفرة الجينية المكتوبة عند البشر والتي تقدر بثلاثة مليارات أساس تقوم بمجموعة من الوظائف التي لم تكن معروفة من قبل"

وحسبما أفادت مقالة في مجلة **Nature** حول هذا المشروع فإن:

**"النظرة الحيوية الجديدة لعالم الحامض النووي غير المشفر - الذي اعتدنا على تسميته بالحامض النووي الخردة - جذابة ومربكة، وقد أظهرت نتائج الباحثين في المشروع التعاوني العالمي المعروف بموسوعة عناصر الـ DNA (ENCODE) أن مابين ٧٤% و٩٣% من الحامض النووي الموجود في جزء محدد من الجينوم - والذي يحتوي نسبة ضئيلة من التسلسلات البروتينية المشفرة- قد تم نسخه إلى RNA".**[١٣]

لمعظم الحامض النووي غير المشفر دور تنظيمي، إذ يبدو أن للأحماض النووية الريبوزية الصغيرة (small RNAs)على اختلاف أنواعها أهمية في التحكم بعملية التعبير الجيني على مستوى الـ DNA ونسخ الـ RNA بطرق بدأت في التكشف حديثاً.

وفي عام ٢٠٠٧ ظهرت ورقة علمية في مجلة **Nature Reviews Genetics** بعنوان "عمليات النسخ الواسع واشتراكها في عمليات التنظيم الجيني" تناقش مدى اتساع وتعقيد وحيوية تلك الوظائف الغامضة للحامض النووي غير المشفر، وتنص على:

"يشير الدليل إلى حدوث انتساخ لمعظم طاقي الجينوم البشري، مما يعني أن هناك تداخلاً واسعاً بين الوحدات المنتسخة والعناصر التنظيمية، وتقترح تلك المشاهدات أن بنية الجينوم ليست خطية

---

[١٣] نسخ DNA إلى RNA مؤشر لاستخدام وظيفي.(المترجم)

تشاركية[١٤] وإنما بنية متداخلة ومركبة من وحدات، و أن نفس التسلسلات الجينية لها وظائف متعددة - أي أنها تُستخدم في كثير من عمليات النسخ المنظمة والمستقلة وتعمل أيضا كمناطق تنظيمية".

وكذلك ظهرت ورقة علمية في مجلة **Science** عام ٢٠٠٨ تكشف أن كل أجزاء جينوم الكائنات حقيقية النواة (تقريباً) - والتي تمت دراستها بشكل جيد - يتم نسخها، وهذا يؤدي لكميات هائلة من **جزيئات RNA غير مشفرة للبروتينات ولها وظائف** مؤكدة:

"كشفت السنوات القليلة الماضية أن الجينوم الخاص بحقيقيات النوى المدروسة يتم نسخه بشكل كامل تقريبا منتجاً بذلك عدداً هائلاً من جزيئات RNA غير المشفرة لبروتينات وتسمى (ncRNAs)، وبالتوازي مع ذلك تتزايد الأدلة بأن للعديد من تلك الجزيئات **وظائف تنظيمية**، سنسلط الضوء هنا على تلك الخطوات الحديثة التي وضحت أن جزيئات ncRNAs باختلاف أنواعها تتحكم في ديناميكية الجينوم وحيوية الخلية وكذلك في البرمجة النمائية الجنينية".

وتتابع تلك الورقة العلمية تفصيل الأدوار الهامة لتلك العناصر المكررة في التحكم بالخلية: " قد تمثل وفرة التسلسلات المكررة المنسوخة استراتيجية شاملة في الجينوم للتحكم بمناطق الكروماتين وقد تكون محفوظة conserved عبر الكائنات حقيقيات النوى".

وفي عام ٢٠٠٣ صرحت مقالة في مجلة **Science** بأن مسميات الحامض النووي الخردة junk DNA - كالتي استخدمها كولينز- قد ثبطت همم العلماء عن العمل لاكتشاف وظائف العناصر المكررة غير المشفرة:

"على الرغم من جاذبية مصطلح (الحامض النووي الخردة) إلا إن ذلك المصطلح قد صد أغلب الباحثين عن دراسة الحامض النووي غير المشفر لسنوات عديدة، ومن ذا الذي سيقحم نفسه في دراسة مخلفات الجينوم، باستثناء ذلك العدد القليل من الشاردين في طريق بحثهم له؟ وبالرغم من

[١٤] Containing elements that correspond to one another and that are arranged in the same linear sequence

ذلك فإنه يوجد في العلم - كما في الحياة العادية - بعض الشاردين المتحملين لسخرية غيرهم أثناء اكتشافهم للمناطق غير المأهولة أو غير المعروفة من قبل، وبسبب هؤلاء بدأت تتغير نظرة الباحثين للحامض النووي الخردة - وخاصة العناصر المتكررة - في أوائل التسعينيات من القرن الماضي، والآن يوجد العديد والعديد من علماء الأحياء الذين يعتبرون أن **العناصر المكررة كنز موجود في الجينوم.**

وبالرغم من كون الافتراضات الداروينية المعارضة واسعة الانتشار إلا أن تلك الورقة قد استنتجت أن "العناصر المكررة ليست بلا فائدة بل إنها – بالأحرى - مكونات تكاملية مهمة في جينوم حقيقيات النوى".

بالإضافة إلى **العناصر المكررة** يوجد نوع آخر من الحامض النووي الخردة الذي كان كولينز معجبا به ليدعم وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة والعليا، وهذا النوع هو **الجين الكاذب pseudogene**، وكتب كولينز في كتابه (لغة الإله) أن الجين الكاذب (caspase-12) بلا وظيفة عند الإنسان، ثم تسائل "لماذا خلق الإله تلك المشكلة بوضع جين بلا وظيفة في ذلك الموقع الدقيق؟"، وقد وضع نفس الحجة في كتابه التالي الصادر عام ٢٠١١ (لغة العلم والإيمان) مستشهدا بجين يصنع الفيتامين C في البشر والذي من المفترض أنه جين كاذب بلا وظيفة: "إن الادعاء بأن الجينوم البشري قد خلقه الإله خلقاً مستقلاً بدلاً من انحداره من سلف مشترك يعني أن الإله قد وضع قطعة معطلة من الحامض النووي في الجينوم الخاص بنا، وذلك غير معقول نهائياً".

وبالمثل استشهد **كينيث ميلر** - عالم الأحياء بجامعة براون - بذلك الجين الكاذب على أنه دليل حاسم في قضية السلف المشترك، وذلك لأن "السلف المشترك هو التفسير الوحيد الممكن لوجود العديد من الأخطاء المتماثلة في نفس الجين".

## هل الجينات الكاذبة بلا وظائف وهل هي حامض نووي معطل؟

كما هو الحال في **العناصر المكررة القديمة (AREs)** فقد تم اكتشاف العديد من الوظائف لهذه الجينات، وأعلن عالما أحياء مهمان - وهما محرران في **Annual Review of Genetics**- أن "الجينات الكاذبة التي تم فحصها لها أدوار وظيفية غالباً"، وكذلك صدرت ورقة علمية عام ٢٠١١ في **مجلة RNA** بعنوان **"الجينات الكاذبة: هل هي بلا وظائف أم أنها مفاتيح تنظيمية مهمة في الصحة والمرض؟"** تعلن هذه الورقة عدم صلاحية إطلاق مصطلح الحامض النووي الخردة على هذه الجينات وأنها ليست نسخاً من بقايا الجينات التي حملناها أثناء عملية التطور، وقد ظهرت نتائج حديثة تحدَّت مصطلح "الخردة"، إذ وجد لبعض الجينات الكاذبة أهمية في تنظيم الجينات المشفرة للبروتينات المشابهة".

اقترحت دراسة أن الجين الكاذب[١٥] (caspase-12) الذي استشهد به كولينز قادر على إنتاج بروتين يسمى (CARD-only protein) وهو نوع من البروتينات التي لها دور وظيفي لدى البشر، وقد أشارت تلك الدراسة إلى أن الجين الكاذب المسمى ب (caspase-12) متورط ببعض مسارات العمليات الحيوية مما حفَّز العلماء على دراسة ذلك الجين الكاذب كي يفهموا وظيفته: "من المشوق دراسة مشاركة الجين الكاذب (caspase-12) في مسارات حيوية مشابهة لتلك التي تقوم بها الجينات المشابهة له بنيويا كالجين المسمى بـ (ICEBERG) وكذلك الجين المسمى بـ(COP/Pseudo-ICE) وهي من(CARD-only proteins).

لقد أخطأ **كولينز** عندما ادعى - رغم جهلنا الشديد بالحامض النووي غير المشفر- ببساطة أن الأغلبية العظمى من الحامض النووي المكرر بلا وظائف وأنه (حطام جيني بلا قيمة) وأن الجينات الكاذبة هي عبارة عن حمض نووي معطل، لقد كشفت الثورة التي حدثت في آخر ٥- ١٠ سنوات في

---

[١٥] يقر كولينز بأن جينة ال caspase-12 تنتج بروتينا وظيفياً مهماً في الشمبانزي، لذا فليست القضية هنا أن البشر يشتركون بنفس التسلسل الجيني غير المشفر الذي لدى غيرهم من الكائنات، هذه الجينة ليست كاذبة عند كل البشر، وفقا لورقة علمية نشرت في مجلة *The American Journal of Human Genetics* فإن ٢٨% من البشر الموجودين في مناطق تحت الصحراء الكبرى الإفريقية يمتلكون نسخة وظيفية من هذه الجينة، وتوجد بنسب أقل في جماعات بشرية أخرى، يتجاهل كولنز إمكانية حصول سيناريو أن الجينة caspase-12 قد صممت لإنتاج بروتين معين ثم تعرضت لطفرة عند البشر جعلت منها غير وظيفية في زمن ما (المؤلف).

مجال الجينوم النقاب عن عدد كبير من الوظائف التي تقوم بها عناصر الحامض النووي غير المشفر، ومن المفارقات أن كولينز نفسه قد شارك في بعض تلك الأبحاث كرئيس لمشروع الجينوم البشري (Human Genome Project)، وهذا يفسر تراجع كولينز عن فكرة الحامض النووي" الخردة" في السنة التالية لإصدار كتابه (لغة الإله) حيث ادعى أحد الصحفيين أن" كولينز قد توقف عن إطلاق ذلك المصطلح".

رغم التراجع الواضح لكولينز، إلا أن مؤسسة (BioLogos) التي شارك كولينز في تأسيسها لا تزال مستمرة في نشر صورة الحامض النووي "الخردة" بين أعضاء المجتمع المؤمن للتدليل على وجوب اعتناقهم لفكرة التطور الحيوي، إن الحامض النووي "الخردة" قد أصبح **مصطلحا من الماضي** في النظرة للحامض النووي غير المشفر وأن الاستدلال به على وجود سلف مشترك بين الإنسان والقردة العليا محل شك كبير.

## الاندماج الصبغي دون سلف مشترك

الحجة الرئيسية الثانية التي احتجبها فرانسيز كولينز ليدلل على وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة العليا هي ادعائه بأن **بنية الصبغي البشري (٢)** يشبه بنية الصبغي الذي نتوقع تكونه باندماج نهايات اثنين من صبغيات الشمبانزي مع بعضهما، لدى البشر ٢٣ زوجا من الصبغيات في حين يملك الشمبانزي والقردة العليا ٢٤ صبغي، يحتج كولينز في كتابه (لغة الإله) بأن الاندماج الصبغي يفسر امتلاك البشر لعدد من الصبغيات أقل بزوج واحد من القردة العليا، وقال: "إنه لمن الصعب جداً أن نفهم ذلك دون التسليم بوجود سلف مشترك".

بالعكس تمامًا، من السهل جداً فهم هذا الدليل دون التسليم بوجود سلف مشترك، وعلى افتراض أن الصبغي البشري رقم (٢) هو ناتج اندماج كما يدعى كولينز فإن الاندماج الصبغي يشير إلى أن الاندماج بين صبغيين قد حدث يومًا ما عند أجدادنا، وعند الحديث بمنطقية، فإن هذا لا يعني أننا ننحدر من سلف مشترك مع القردة العليا أو أن البشر الأوائل كانوا يشبهون القردة العليا بشكل ما.

حتى لو امتلك أسلافنا ٢٤ زوجا من الصبغيات يوماً ما فهذا لا يعني اختلافهم نهائياً عن البشر المعاصرين، يلاحظ عالم الأنثروبولوجيا **جوناثان ماركس** من جامعة كارولينا الشمالية أن :

"ليس الاندماج الصبغي هو الذي منحنا اللغة أو جعلنا نمشي على رجلين بدلا من أربع ولا هو الذي منحنا الدماغ الكبير أو صناعة الفن أو القدرة على مضغ العلكة، إنه مجرد تغير من التغيرات المحايدة فاقدة المعنى ولا يمكن القول بأنها جيدة أو سيئة فيحد ذاتها"

بأحسن الأحوال، يشير دليل الاندماج الصبغي في البشر ضمنا إلى أن واحد من أجدادنا قد شهد حدث الالتصاق الصبغي وأصبح الاندماج ثابتا في الجماعة البشرية فيما بعد، ولكن هذا الدليل لا يخبرنا أي شيء عن اشتراكنا مع القردة بسلف مشترك.

لا يقدم الاندماج الصبغي في البشر برهانا يثبت اشتراك الإنسان والشمبانزي بسلف واحد، يمكن تفسير هذا الاندماج بوجود السلف المشترك (A) أو بالتصميم المشترك (B) الذي لا يفترض وجود

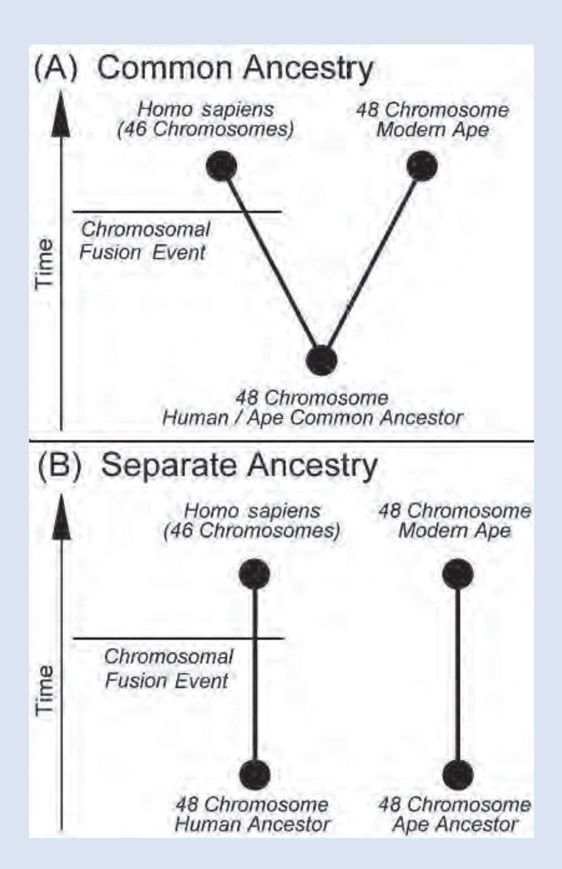
سلف مشترك بين الأنواع، وإذا نظرنا من خارج الصندوق الداروينى فسيغدو السيناريو التالي متساوي الاحتمالية مع احتمالية السلف المشترك:

- تم تصميم سلالة الإنسان بشكل منفصل عن سلالة القردة.
- شهدت سلالتنا حدث الاندماج الصبغي.
- انتشرت هذه السمة في الجماعة البشرية أثناء عبورها " عنق الزجاجة" الجينية (وهي المرحلة التي أصبح فيها عدد أفراد الجنس البشري ضئيلا).

في هذا السيناريو يظهر حدث الاندماج دون الحاجة للسلف المشترك مع القردة، كما هو مبين في الشكل ١.٤، يلائم النموذج (B) الواقع تماماً كالنموذج A، ففي النموذج (B) لا يشترك الإنسان مع القردة بسلف واحد وأن الجنس البشري قد شهد حدث الاندماج الصبغي، يظهر هذا النموذج سهولة تفسير حدث الاندماج الصبغي دون افتراض وجود سلف مشترك مع القردة.

ولمزيد من توضيح فكرة عدم دلالة الاندماج الصبغي على السلف المشترك بين الإنسان والقردة نتخيل الموقف الافتراضي الآتي:

في عام ٢٠٥٠ شهد أفراد قبيلة بشرية صغيرة ومعزولة حدث اندماج صبغي ثان (مع بقائهم طبيعيين قادرين على الإنجاب)، سنطلق على هذه القبيلة لقب "البشر ذوي الاندماج الصبغي المضاعف"، وفي عام ٢١٠٠ شهد العالم حروبا وأمراض ومجاعات دمرت الباقي من البشرية، نجا أفراد هذه القبيلة وعمروا الأرض ثانية وأعادوا اكتشاف علم الوراثة والتطور، وأخيرا قام هؤلاء البشر بإنتاج التكنولوجيا اللازمة لفحص الصبغيات الخاصة بهم وعندها صرح علماؤهم قائلين"نحن البشر ذوي الاندماج الصبغي الثاني نملك ٢٢ زوجا من الصبغيات تشمل زوجين اثنين من الصبغيات المندمجة، في حين أن القردة العليا تمتلك ٢٤ زوجا من الصبغيات، ولذلك فلا بد أننا قد انحدرنا من مخلوق شبيه بالقردة ولديه ٤٨ صبغي!".




الشكل ١.٤ نموذجان لفهم حادثة الاندماج الصبغي عند البشر.

نرى من ناحيتنا أن هؤلاء "البشر ذوي الاندماج الصبغي الثاني مؤخراً" بعيدون عن الاستدلال على وجود سلف مشترك بين الإنسان والشمبانزي وقد قدموا أسباب منطقية واهية لإثبات هذا السلف، لم علينا الاقتناع بأن هذه القصة تختلف عن حالتنا الحقيقية بوجود اندماج صبغي واحد بدلا من اثنين؟ لا يزال الكثير من علماء التطور يخطئون في نظرتهم إلى الاندماج الصبغي في زوج واحد تماما كما اخطأ هؤلاء البشر ذوي الالتصاق الصبغي الثاني.

قد يرد الدارويني قائلا : "إن دليل الاندماج الصبغي يشير لامتلاك أسلافنا ٤٨ صبغي، كما هو الحال اليوم مع الشمبانزي والقردة العليا، وعلاوة على ذلك فإن الصبغي البشري رقم (٢) الناتج عن عملية الاندماج الصبغي يتكون من قطع تشبه تلك الموجودة في الصبغيين (a٢) و (b٢) في القردة، تتنبأ نظرية السلف المشترك بكل تلك النتائج"، يستخدم هذا الرد الدارويني حقيقة امتلاك الإنسان

والقردة لنفس البنى الجينية تقريباً، لكن الدرجة العالية من التشابه الجيني الوظيفي بين الإنسان والشمبانزي لا تثبت بالضرورة وجود السلف المشترك، ففي الفصل الأول قامت آن غوجر بتبيان لماذا لا يثبت التشابه الجيني الوظيفي بين البشر والشمبانزي وجود السلف المشترك: قد تنتج التشابهات الجينية الوظيفية نظرا للمتطلبات الوظيفية والتصميم المشترك وليس لكونها **موروثة من سلف مشترك**، في الواقع - وكما رأينا مما سبق - حتى فرانسيز كولينز قد اعترف بأن "التشابه الجيني الوظيفي بمفرده لا يبرهن بطبيعة الحال على وجود السلف المشترك لأن المصمم قد يستخدم قواعد التصميم الناجحة مرارًا وتكرارًا".

إن دليل الاندماج الصبغي في أحسن أحواله يعزز الشيء الذي نعلمه جميعا وهو وجود التشابه الجيني الكبير بين الشمبانزي والإنسان، قد تكون تلك التشابهات الوظيفية ناتجة عن المتطلبات الوظيفية التي وضعها المصمم الواحد.

كل ما ذكرناه سابقًا صحيح في حال افترضنا صحة وقوع حدث الاندماج الصبغي في التاريخ البشري، لكن ما هو مدى متانة الدليل الحقيقي لذلك الادعاء المثير للجدل؟

يدعي عالم الأحياء **كينيث ميلر** في معرض استخدامه للاندماج الصبغي كدليل على وجود السلف المشترك بين الإنسان والشمبانزي أن "المرافعة القضائية في قضية الصبغي المفقود لا يتطرق إليها الشك"، ولكن الحقيقة أن الدليل على حدوث الاندماج الصبغي ليس واضحاً بهذا الشكل القاطع الذي يدعيه التطوريون أمثال كينيث ميلر.

يحتوي الحامض النووي الانتهائي (Telomeric DNA) الموجود في نهاية الصبغيات في الحالة الطبيعية على آلاف التكرارات من سلسلة مكونة من ستة أسس (TTAGGG)، ولكن نقطة الالتصاق المزعومة في الكروموسوم البشري رقم (٢) تحتوي على حامض نووي انتهائي أقل بكثير مما يفترض وجوده في حال حدوث الاندماج بين صبغيين من أطرافهما، يعترف عالم الأحياء التطورية دانيل فيربانكس بأن الموقع يحتوي ١٥٨ تكرار فقط منها ٤٤ نسخة كاملة فقط.

بالإضافة إلى ذلك، وجدت ورقة علمية منشورة في مجلة **Genome Research** أن تلك التسلسلات التيلوميرية المزعومة لدينا "متدركة بشكل ملحوظ ومختلفة بدرجة كبيرة عن التكرارات التيلوميرية النموذجية"، أظهرت الورقة تفاجأها من هذا الاكتشاف لأن حدث الاندماج المفترض قد حدث منذ زمن قريب، وهذا الزمن أقصر مما ينبغي لتظهر تلك الاختلافات الكبيرة في التسلسل، ولذلك تطرح الورقة هذا التساؤل: **"لو حدث الاندماج الصبغي منذ أقل من ستة ملايين عام، فلماذا تدركت التسلسلات في موضع الالتصاق لهذا الحد؟"**، نستنتج من هذا أن الإقرار بحدث اندماج صبغي بين نهايتي الصبغيين يستدعي الإقرار بفقدان - أو تخرب - كمية كبيرة من الحامض النووي التيلوميري المزعوم.

وأخيراً، فإن وجود الحامض النووي التيلوميري في صبغيات الثدييات ليس نادرًا كما أنه لا يشير بالضرورة إلى وجود نقطة اندماج قديمة بين زوج من الصبغيات، يشير عالم الأحياء التطورية ريتشارد **شتينبرغ** إلى أن **التسلسلات التيلوميرية الخلالية ITSs شائعة الوجود في جينوم الثدييات، لكن علماء التطور ينتقون بقايا التسلسلات التيلوميرية الموجودة فيالصبغي البشري (٢) ليستشهدوا بها على حدوث الاندماج الصبغي:**

"من بين جميع التسلسلات التيلوميرية الخلالية ITSs المعروفة (يوجد منها الكثير في جينوم الشمبانزي والإنسان كما هو الحال في جينوم الفئران والجرذان والبقر) فإن التسلسلات التيلوميرية الخلالية الوحيدة التي يمكن أن تكون مرتبطة بموضع تطور أو حدث اندماج صبغي هي تسلسلات ITS في الموضع 2q13، لا تشير ITSs الأخرى إلى نهايات صبغيات مندمجة لدى الرئيسيات، وبالمختصر إن تسليط الضوء على تكرارات ITS في الموضع 2q13 هو انتقاء محض للبيانات".

هناك ثلاثة أسباب على الأقل توضح اختلاف الدليل عما تتنبأ به قصة الاندماج الصبغي:

- **تحتوي نقطة الاندماج المزعوم في الصبغي البشري (٢) عددًا أقل بكثير من ITS المفترض وجودها.**
- **التسلسلات التيلوميرية المفترضة متدركة بشدة وبعيدة جدًا عما نتوقعه فيما لو كان الاندماج الصبغي قد حدث منذ زمن قريب.**
- **اكتشاف وجود ITS في صبغيات الثدييات ليس نادرًا ولا يشير بالضرورة إلى حدث اندماج صبغي.**

لكن - وهنا مربط الفرس - حتى لو كان الصبغي البشري (٢) ناتج عن اندماج زوج من الصبغيات فإن ذلك ليس دليلا على وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة، يشهد ذلك في أحسن الأحوال على أن أجداد البشر اليوم قد شهدوا حادث الاندماج الصبغي ولكنه لا يخبرنا أي شيء عما إذا كان نسبنا يرجع إلى سلف مشترك مع القردة.

# الخلاصة والاستنتاج

طرحت في السنوات القليلة الفائتة عدة حجج جينية أمام العامة على أنها براهين جديدة حاسمة على أن الإنسان يشترك في سلف واحد مع القردة والحيوانات الأخرى، وكان **فرانسيز كولينز** في طليعة هؤلاء الذين يعملون على إشاعة تلك الحجج بين العامة وخصوصا بين المجتمع المؤمن، ووفقا لكولينز فلا مجال للإنكار، "لقد أدت دراسات الجينوم إلى الاستنتاج بموثوقية أن البشر يشتركون مع بقية الكائنات الحية بسلف واحد، من المؤكد أننا نشترك بسلف واحد مع القردة، كما أن من المؤكد أننا نشترك مع الفئران بسلف واحد".

وبغض النظر عن استعمال كولينز لمصطلحات توكيدية إلا أن الدليل الذي قدمه والقائم على أساس جيني لا تدعم ما يدعيه.

يؤكد الدليل الذي ناقشناه في هذا الفصل الشيء الذي نعرفه سابقا بأن **الإنسان والشمبانزي يتشاركان بتسلسلات جينية وظيفية متشابهة، يمكن تفسير هذا التشابه بوجود تصميم مشترك بنفس الدرجة التي يمكن تفسيرها بافتراض وجود سلف مشترك**، ماذا تبقى؟ لاشيء.

رأينا أن حجج الحامض النووي الخردة التي قدمها كولينز تتلاشى مع مرور الزمن، فمع كل شهر يمضي **تكشف دراسات جديدة عن وظائف كثيرة للحامض النووي غير المشفر**، اكتشف علماء الأحياء على وجه الخصوص أدلة واسعة النطاق لوجود وظائف للعناصر غير المشفرة كما حدث مع عناصر الحامض النووي **المتكررة** القديمة AREs وكما حدث مع **الجين الكاذب** (وهي الأنواع من الحامض النووي التي ادعى كولينز وغيره أنها بلا وظائف وأنها "حطام جيني ومهملات بلا قيمة" واستدلوا بها على وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة).

وكذلك الأمر فقد سقطت حجة الاندماج الصبغي التي قدمها كولينز، وحتى لو أن الاندماج الصبغي قد حدث، فإن ذلك لن يخبرنا بشيء عما إذا كنا نشترك مع القردة بسلف واحد، ليس من الواضح تماما أن الاندماج الصبغي قد حدث بالفعل ، كما أن الحامض النووي التيلوميري الخلالي

ITSلا يشير بالضرورة إلى حدوث اندماج صبغي، وكذلك فإن هذه التسلسلات في الصبغي البشري (٢) متباعدة بدرجة كبيرة عن تلك التي نتوقع وجودها لو كان هناك اندماج صبغي حديث.

وكداعم لفكرة أن **التصميم الذكي** قادر على تفسير العديد من جوانب الطبيعية بطريقة أفضل من تفسيرها بأنها عمليات عشوائية غير موجهة فإني أريد أن أشير إلى أن التصميم الذكي لا يتعارض في المبدأ مع اشتراك الإنسان مع باقي الكائنات بسلف مشترك، فالتصميم الذكي - في جوهره - لا يقف ضد السلف المشترك، ولكنه يتعارض مع الادعاء القائل بأن التعقيد الموجود في الحياة قد نشأ بعمليات عشوائية غير موجهة كالطفرات العشوائية والانتخاب الطبيعي، وبالتالي، فإن نموذج السلف المشترك الموجه يتلاءم مع فكرة التصميم الذكي.

ومع ذلك، فإن المنظِّرين للتصميم الذكي - بخلاف أنصار التطور الدارويني - ليسوا مُلزَمين بقبول السلف المشترك بين الإنسان والقردة، وهم أحرار ليتبعوا الدليل حيثما يقودهم، ولن يقودهم الدليل إلى استنتاجات فرانسيز كولينز، لقد رأينا أن الحجج الجينية المستخدمة للدلالة على وجود السلف المشترك بين الإنسان والقردة مستندة بشكل كبير على الافتراضات الداروينية وعلى معطيات قد عفى عليها الزمن أكثر من استنادها على الاستدلالات الدقيقة.

## ملاحظات ختامية للفصل الرابع


1. Francis Collins, *The Language of God: A Scientist Presents Evidence for Belief* (New York: Free Press, 2006), 127–28.

2. See: David Klinghoffer, "Francis Collins: A Biography." Wesley J. Smith, "Collins Heads NIH," *To the Point* (July 30, 2009). David Klinghoffer, "Francis Collins on Abortion," *BeliefNet* (July 8, 2009).

3. For information about the Templeton grant to launch BioLogos, see "The Language of God: BioLogos Website and Workshop," John Templeton Foundation, accessed March 19, 2012, http://www.templeton.org/what-wefund/grants/the-language-of-god-biologos-website-and-workshop.

4. Collins, *Language of God*, 136–37.

5. Ibid., 138.

6. Ibid., 134.

7. Ibid., 136–37.

8. Ibid.

9. Richard Dawkins, "The Information Challenge," *The Skeptic,* 18 (December,1998).

10. Richard Sternberg, "On the Roles of Repetitive DNA Elements in the Context of a Unified Genomic-Epigenetic System," *Annals of the New York Academy of Sciences,* 981 (2002): 154–88.

11. Ibid.

12. Sternberg, "On the Roles of Repetitive DNA Elements in the Context of a Unified Genomic-Epigenetic System," 154–88.

13. Tammy A. Morrish, Nicolas Gilbert, Jeremy S. Myers, Bethaney J. Vincent, Thomas D. Stamato, Guillermo E. Taccioli, Mark A. Batzer, and John V. Moran, "DNA repair mediated by endonuclease-independent LINE-1 retrotransposition," *Nature Genetics*, 31 (June, 2002): 159–65.

14. Galit Lev-Maor, Rotem Sorek, Noam Shomron, and Gil Ast, "The birth of an alternatively spliced exon: 3' splice-site selection in Alu exons," *Science*, 300 (May 23, 2003): 1288–91; Wojciech Makalowski, "Not junk after all," *Science*, 300 (May 23, 2003): 1246–47.

15. Nurit Paz-Yaacova, Erez Y. Levanonc, Eviatar Nevod, Yaron Kinare, Alon Harmelinf, Jasmine Jacob-Hirscha, Ninette Amariglioa, Eli Eisenbergg, and Gideon Rechavi, "Adenosine-to-inosine RNA editing shapes transcriptome diversity in primates," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 107 (July 6, 2010): 12174–79.

16. Morrish *et al.*, "DNA repair mediated by endonuclease-independent LINE-1 retrotransposition," 159–65; Annie Tremblay, Maria Jasin, and Pierre Chartrand, "A Double-Strand Break in a Chromosomal LINE Element Can Be Repaired by Gene Conversion with Various Endogenous LINE Elements in Mouse Cells," *Molecular and Cellular Biology*, 20 (January, 2000): 54–60; Ulf Grawunder, Matthias Wilm, Xiantuo Wu, Peter Kulesza, Thomas E. Wilson, Matthias Mann, and Michael R. Lieber, "Activity of DNAligase IV stimulated by complex formation with XRCC4 protein in mammalian cells," *Nature*, 388 (July 31, 1997): 492–95; Thomas E. Wilson, Ulf Grawunder, and Michael R. Lieber, "Yeast DNA ligase IV mediates non-homologous DNA end joining," *Nature*, 388 (July 31, 1997): 495–98.

17. Richard Sternberg and James A. Shapiro, "How repeated retroelements format genome function," *Cytogenetic and Genome Research*, 110 (2005): 108–16.

18. Jeffrey S. Han, Suzanne T. Szak, and Jef D. Boeke, "Transcriptional disruption by the L1 retrotransposon and implications for mammalian transcriptomes," *Nature*, 429 (May 20, 2004): 268–74; Bethany A. Janowski, Kenneth E. Huffman, Jacob C. Schwartz, Rosalyn Ram, Daniel Hardy, David S. Shames, John D. Minna, and David R. Corey,

"Inhibiting gene expression at transcription start sites in chromosomal DNA with antigene RNAs," *Nature Chemical Biology*, 1 (September, 2005): 216–22; J. A. Goodrich, and J. F. Kugel, "Non-coding-RNA regulators of RNA polymerase II transcription," *Nature Reviews Molecular and Cell Biology*, 7 (August, 2006): 612–16; L.C. Li, S. T. Okino, H. Zhao, H., D. Pookot, R. F. Place, S. Urakami, H.. Enokida, and R. Dahiya, "Small dsRNAs induce transcriptional activation in human cells," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 103 (November 14, 2006): 17337–42; A. Pagano, M. Castelnuovo, F. Tortelli, R. Ferrari, G. Dieci, and R. Cancedda, "New small nuclear RNA gene-like transcriptional units as sources of regulatory transcripts," *PLoS Genetics*, 3(February, 2007): e1; L. N. van de Lagemaat, J. R. Landry, D. L. Mager, and P. Medstrand, "Transposable elements in mammals promote regulatory variation and diversification of genes with specialized functions," *Trends in Genetics*, 19 (October, 2003): 530–36; S. R. Donnelly, T. E. Hawkins, and S. E. Moss, "A Conserved nuclear element with a role in mammalian gene regulation," *Human Molecular Genetics*, 8 (1999): 1723–28; C. A. Dunn, P. Medstrand, and D. L. Mager, "An endogenous retroviral long terminal repeat is the dominant promoter for human B1,3-galactosyltransferase 5 in the colon," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100 (October 28, 2003):12841–46; B. Burgess-Beusse, C. Farrell, M. Gaszner, M. Litt, V. Mutskov, F. Recillas-Targa, M. Simpson, A. West, and G. Felsenfeld, "The insulation of genes from external enhancers and silencing chromatin," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 99 (December 10, 2002): 16433–37; P. Medstrand, Josette-Renée Landry, and D. L. Mager, "Long Terminal Repeats Are Used as Alternative Promoters for the Endothelin B Receptor and Apolipoprotein C-I Genes in Humans," *Journal of Biological Chemistry*, 276 (January 19, 2001): 1896–1903; L. Mariُo-Ramيreza, K.C. Lewisb, D. Landsmana, and I.K. Jordan, "Transposable elements donate lineage- specific regulatory sequences to host genomes," *Cytogenetic and Genome Research*, 110 (2005):333–41.

19. S. Henikoff, K. Ahmad, and H. S. Malik "The Centromere Paradox: Stable Inheritance with Rapidly Evolving DNA," *Science*, 293 (August 10, 2001): 1098–1102; C. Bell, A. G. West, and G. Felsenfeld, "Insulators and Boundaries: Versatile Regulatory Elements in the Eukaryotic Genome," *Science*, 291 (January 19, 2001): 447–50; M.-L. Pardue & P. G. DeBaryshe, "Drosophila telomeres: two transposable elements with important roles in chromosomes," *Genetica*, 107 (1999): 189–96; S. Henikoff, "Heterochromatin function in complex genomes," *Biochimica et Biophysica Acta*, 1470 (February, 2000): O1–O8; L. M.Figueiredo, L. H. Freitas-Junior, E. Bottius, Jean-Christophe Olivo-Marin, and A. Scherf, "A central role for *Plasmodium falciparum* subtelomeric regions in spatial positioning and telomere length regulation," *The EMBO Journal*, 21 (2002): 815–24; Mary G. Schueler, Anne W. Higgins, M. Katharine Rudd, Karen Gustashaw, and Huntington F. Willard, "Genomic and Genetic Definition of a Functional Human Centromere," *Science*, 294 (October 5, 2001): 109–15.

20. Ling-Ling Chen, Joshua N. DeCerbo and Gordon G. Carmichael, "*Alu* element- mediated gene silencing," *The EMBO Journal* 27 (2008): 1694–1705; Jerzy Jurka, "Evolutionary impact of human *Alu* repetitive elements," *Current Opinion in Genetics & Development*, 14 (2004): 603–8; G. Lev-Maor *et al.* "The birth of an alternatively spliced exon: 3' splice-site selection in Alu exons," 1288–91; E. Kondo-Iida, K. Kobayashi, M. Watanabe, J. Sasaki, T. Kumagai, H. Koide, K. Saito, M. Osawa, Y. Nakamura, and T. Toda, "Novel mutations and genotype-phenotype relationships in 107 families with Fukuyamatype congenital muscular dystrophy (FCMD)," *Human Molecular Genetics*, 8 (1999): 2303–09; John S. Mattick and Igor V. Makunin, "Non-coding RNA," *Human Molecular Genetics*, 15 (2006): R17-R29.

21. M. Mura, P. Murcia, M. Caporale, T. E. Spencer, K. Nagashima, A. Rein, and M. Palmarini, "Late viral interference induced by transdominant Gag of an endogenous retrovirus," *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 101 (July 27, 2004): 11117–22; M. Kandouz, A. Bier, G. D Carystinos, M. A Alaoui-Jamali, and G. Batist, "Connexin43 pseudogene is expressed in tumor cells and inhibits growth," *Oncogene*, 23 (2004): 4763–70.

22. K. A. Dunlap, M. Palmarini, M. Varela, R. C. Burghardt, K. Hayashi, J. L. Farmer, and T. E. Spencer, “Endogenous retroviruses regulate periimplantation placental growth and differentiation,” *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 103 (September 26, 2006): 14390–95; L. Hyslop, M. Stojkovic, L. Armstrong, T. Walter, P. Stojkovic, S. Przyborski, M. Herbert, A. Murdoch, T. Strachan, and M. Lakoa, “Downregulation of NANOG Induces Differentiation of Human Embryonic Stem Cells to Extraembryonic Lineages,” *Stem Cells*, 23 (2005): 1035–43; E. Peaston, A. V. Evsikov, J. H. Graber, W. N. de Vries, A. E. Holbrook, D. Solter, and B. B. Knowles, “Retrotransposons Regulate Host Genes in Mouse Oocytes and Preimplantation Embryos,” *Developmental Cell*, 7 (October, 2004): 597–606.

23. Sternberg Shapiro, “How Repeated Retroelements format genome function,”108–16.

24. Rick Weiss, “Intricate Toiling Found In Nooks of DNA Once Believed to Stand Idle,” *Washington Post* (June 14, 2007), accessed March 6, 2012, http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/06/13/AR2007061302466_pf.html.

25. Erika Check Hayden, “Human Genome at Ten: Life is Complicated,” *Nature*,464 (April 1, 2010): 664–67.

26. Philipp Kapranov, Aarron T. Willingham, and Thomas R. Gingeras, “Genome- wide transcription and the implications for genomic organization,” *Nature Reviews Genetics*, 8 (June, 2007): 413–23.

27. Paulo P. Amaral, Marcel E. Dinger, Tim R. Mercer, and John S. Mattick, “The Eukaryotic Genome as an RNA Machine,” *Science*, 319 (March 28, 2008): 1787–89.

28. Ibid.

29. Makalowski, “Not Junk After All,” 1246–47.

30. Ibid.

31. Collins, *The Language of God*, pg. 139.

32. Karl Giberson and Francis Collins, *The Language of Science and Faith: Straight Answers to Genuine Questions* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 2011),43.

33. Private correspondence with Dr. Miller.

34. See for example D. Zheng and M. B. Gerstein, “The ambiguous boundary between genes and pseudogenes: the dead rise up, or do they?,” *Trends in Genetics*,

23 (May, 2007): 219–24; S. Hirotsune *et al.*, “An expressed pseudogene regulates the messenger-RNA stability of its homologous coding gene,” *Nature*, 423 (May 1, 2003): 91–96; O. H. Tam *et al.*, “Pseudogene-derived small interfering RNAs regulate gene expression in mouse oocytes,” *Nature*, 453 (May 22, 2008): 534–38; D. Pain *et al.*, “Multiple Retropseudogenes from Pluripotent Cell-specific Gene Expression Indicates a Potential Signature for Novel Gene Identification,” *The Journal of Biological Chemistry*, 280 (February 25, 2005):6265–68; J. Zhang *et al.*, “NANOGP8 is a retrogene expressed in cancers,” *FEBS Journal*, 273 (2006): 1723–30.

35. Evgeniy S. Balakirev and Francisco J. Ayala, “Pseudogenes, Are They ‘Junk’or Functional DNA?,” *Annual Review of Genetics*, 37 (2003): 123–51.

36. Ryan Charles Pink, Kate Wicks, Daniel Paul Caley, Emma Kathleen Punch, Laura Jacobs, and David Paul Francisco Carter, “Pseudogenes: Pseudo-functional or key regulators in health and disease?,” *RNA*, 17 (2011): 792–98.

37. See Yali Xue, Allan Daly, Bryndis Yngvadottir, Mengning Liu, Graham Coop, Yuseob Kim, Pardis Sabeti, Yuan Chen, Jim Stalker, Elizabeth Huckle, John Burton, Steven Leonard, Jane Rogers, and Chris Tyler-Smith, “Spread of an Inactive Form of Caspase-12 in Humans Is Due to Recent Positive Selection,” *The American Journal of Human Genetics*, 78 (April, 2006): 659–70.

38. M. Lamkanfi, M. Kalai, and P. Vandenabeele, “Caspase-12: an overview,” *Cell Death and Differentiation*, 11: (2004)365–68.

39. Sug Hyung Lee, Christian Stehlik, and John C. Reed, "COP, a Caspase Recruitment Domain-containing Protein and Inhibitor of Caspase-1 Activation Processing," *The Journal of Biological Chemistry*, 276 (September 14, 2001): 34495–500.

40. Lamkanfi, Kalai, and Vandenabeele, "Caspase-12: an overview," 365–68.

41. Collins, quoted in Catherine Shaffer, "One Scientist's Junk Is a Creationist's Treasure," *Wired Magazine Blog* (June 13, 2007), accessed March 6, 2012, .

42. See discussion in Jonathan Wells, *The Myth of Junk DNA* (Seattle: Discovery Institute Press, 2011), 98–100.

43. Collins, *The Language of God*, 138.

44. Jonathan Marks, *What it means to be 98% Chimpanzee: Apes, People, and their Genes* (Los Angeles: University of California Press, 2003), 39.

45. Kenneth R. Miller, *Only a Theory: Evolution and the Battle for America's Soul* (New York: Viking, 2008), 107.

46. Daniel Fairbanks, *Relics of Eden: The Powerful Evidence of Evolution in Human DNA* (Amherst, NY: Prometheus, 2007), 27.

47. Yuxin Fan, Elena Linardopoulou, Cynthia Friedman, Eleanor Williams, and Barbara J. Trask, "Genomic Structure and Evolution of the Ancestral Chromosome Fusion Site in 2q13-2q14.1 and Paralogous Regions on Other Human Chromosomes," *Genome Research*, 12 (2002): 1651–62.

48. Richard Sternberg, "Guy Walks Into a Bar and Thinks He's a Chimpanzee: The Unbearable Lightness of Chimp-Human Genome Similarity," *Evolution News & Views* (May 14, 2009), accessed March 6, 2012. http://www.evolutionnews.org/2009/05/guy_walks_into_a_bar_and_think020401.html (internal citations removed).

49. Collins, *The Language of God*, 133–34.

50. Ibid., 136–37.

51. For an in-depth discussion of these studies, see Wells, *The Myth of Junk DNA*.

# الفصل الخامس

## قول العلم في وجود آدم وحواء

يجادل بعض العلماء اعتماداً على علم الوراثة السكاني بخصوص وجود الكثير من التنوع المورثي عند البشر، وأنه بالتالي لا يمكن لهذا التنوع أن ينشأ فقط من شخصين ولكن ظهر أن هذا غير صحيح.

*آن غوجر*

ناقشت في الفصل الأول عدم كفاية التشابه التشريحي وتشابه تسلسلات الـ DNA في إظهار انحدارنا من سلف مشترك مع قرود الشمبانزي، وبالنظر في التراث العلمي المحكّم حول موضوع الأحافير الانتقالية وما نعرفه عن تشريح كل من الشمبانزي والإنسان اليوم استنتجت وجود **الكثير من الاختلافات التشريحية والقليل من الوقت لإتمام الانتقال الذي تفترضه الداروينية** الحديثة من سلفنا المشترك المفترض مع الشمبانزي.

ولكن التحدي الذي يتعلق بأصلنا الآن يتضمن الأحافير والتشريح والسيناريوهات الداروينية غير المعقولة، وبعد أن صار الحصول على تسلسل الـ DNA أمرًا بسيطًا ورخيصاً نوعاً ما يجمع الباحثون بيانات ضخمة عن تسلسل الـ DNA البشري، ثم يستخدمون التنوع الموروثي الذي وجدوه لإعادة بناء الأحداث القديمة التي جرت في تاريخنا الوراثي، فاشتقوا منها الشجرة التطورية وقدروا حجم الجماعة السلف التي تطور منها البشر كما حسبوا متى ومن أين هاجر سلفنا من إفريقيا، وبناء على هذا النوع من العمل احتج البعض بعدم إمكانية انحدارنا من أب واحد وأم واحدة.

تتناقض هذه التصريحات مباشرة مع الإيمان التقليدي للعديد من المسيحيين بأن البشرية بدأت بزوج واحد فقط: آدم وحواء، وذهب بعض المنتمين إلى مجموعات مثل مؤسسة BioLogos بعيدا لدرجة أن يطلبوا من المسيحية أن تتنازل عن الإيمان بفكرة آدم وحواء كأبوين وحيدين للجنس البشري لأن العلم قد نفى إمكانية وجودهما.

الآن، أنا عالمة علم ولست عالمة دين، ولكني أجد نفسي مجبرة لأتكلم لأن التحدي المطروح أمام قصة آدم وحواء تحد علمي، ولذا فإنه يستحق الرد بشكل علمي وليست مهمتي في هذا الفصل أن أنشغل بالتفسيرات الإنجيلية ولا حتى الحكم على وجهات النظر المختلفة التي يتبناها المسيحيون حول آدم وحواء، بل سأركز على الجدال العلمي ومدى صلاحيته.

جاء الهجوم على القصة باستخدام **علم الوراثة السكاني** بأكثر من طريقة، لذا سأختبر هنا أحد أقوى هذه الهجمات ـ ألا وهو الاحتجاج العلمي المبني على عظم التنوع المورثي في مورثات مستضدات الكريات البيض البشرية HLA،[١٦] وهي أحد أكثر المورثات المتغايرة في الجينوم البشري، عندما بدأت هذه الدراسة، بدا لي أني سأقتنع بأن التنوع في هذه المورثات كبير جداً لدرجةٍ لا يمكن تفسيرها في حال وجود أبوين فقط، ولكني تفاجأت باكتشافي بأن هذه المورثات لا تنفي إمكانية وجود الزوج الأول على الرغم من التعدد الهائل في أشكال هذه المنطقة من الجينوم polymorphism، بل وجدت في هذا الموقع من الجينوم دليلاً مدفوناً يشير لأكثر من مجرد أن تركيبنا الوراثي قد جاء من زوج واحد فقط.

العلم هنا معقد، ولضرورة نقد الادعاءات المصطنعة حول القضية كان علي أن أضيف كما كبيراً من النقاش التقني، أدرك أن بعض فقرات الفصل ستتشكل تحدياً أمام بعض القراء، لكنني سأحاول أن أقدم جملاً واضحة عن النقاط الرئيسية التي تهمني بلغة بسيطة خلال الطريق.

[١٦] الناس تعرف هذا المصطلح من اختبارات تطلب عند زراعة الأعضاء لمعرفة توافق الأعضاء الممنوحة مع المستقبل ، بما يمكن اعتباره فحص يشبه زمرة الدم ولكنه أكثر تعقيداً(المترجم)

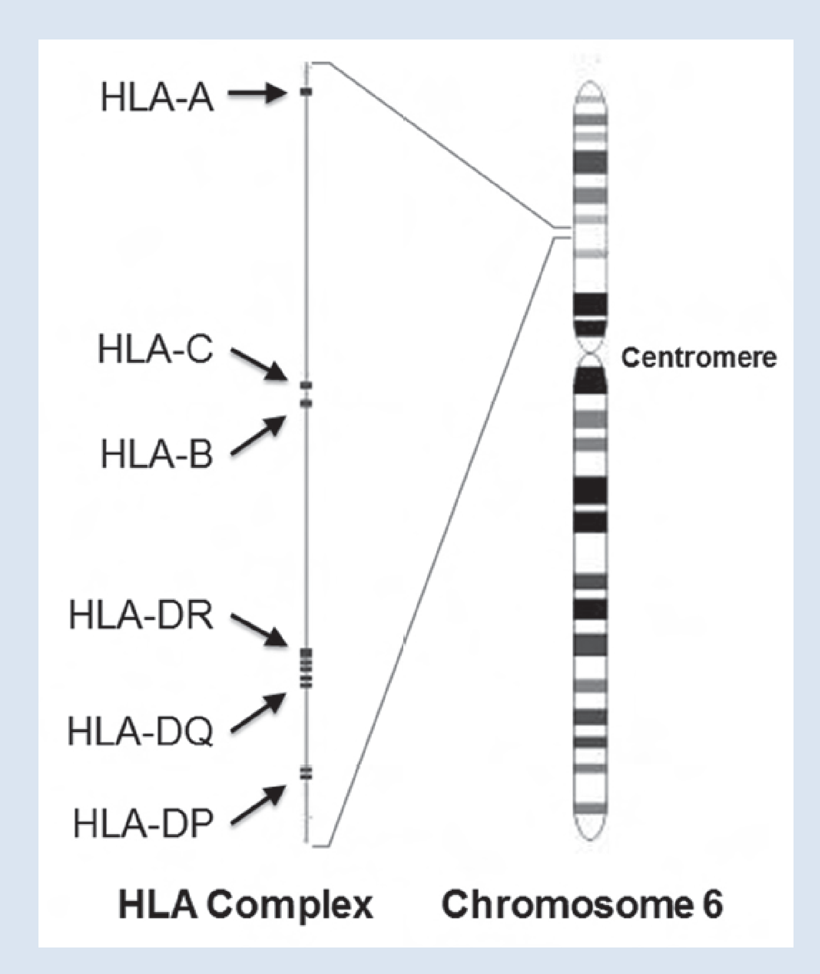
## موروثات مستضدات الكريات البيض البشرية HLA

لموروثات HLA دور في الدفاع المناعي فهي تربط وتقدم الببتيدات الغريبة عن الجسم على سطح الخلايا المناعية (الكريات البيض) بهدف قدح الاستجابة المناعية من قبل خلايا مناعية أخرى، توجد العديد من هذه المورثات في الثدييات لتأمين المناعة ضد مجال واسع من الأمراض والطفيليات، الشكل ٥-١ يظهر مواقع مورثات HLA الرئيسية عند الإنسان.

هناك العديد من الأليلات[١٧] المعروفة الآن لكل مورثة HLA، ولهذا السبب فإن معقد HLA يمثل التحدي الأكبر لفكرة أن البشر منحدرون من أبوين فقط، فإن كان هناك الآن مئات الأليلات لهذه الجينات لدى مجموعات البشر اليوم فمن أين أتت كلها؟ كل ما يستطيع شخصان توريثه هو أربع أليلات كحد أقصى، هل أتت كل هذه الأليلات حقا من شخصين فقط يملكان أربع أليلات سلف على الأقل؟

للإجابة عن هذا التساؤل سأحتاج لشرح بعض الطرق العلمية التي استُخدمت في الدراسات المتبنية لهذا الانتقاد، وماذا كانت الافتراضات المبطنة فيها.

[١٧] الأليل : نسخة من نسخ الجينة المتواجدة على الصبغي، لدى الفرد الواحد أليلان فقط، أليل لكل صبغي، قد تملك الجماعة ككل عددا أكبر من النسخ.




الشكل ٥ـ١

**مورثات HLA عند الانسان**

## ما هو علم الوراثة السكاني؟

في ثلاثينيات وأربعينيات القرن العشرين تم دمج نظرية داروين في التطور مع نظرية ماندل في الوراثة لإيجاد ما يعرف الآن بالتخليق الحديث (النظرية التركيبية) Modern Synthesis أو ما أحب تسميته **بالداروينية الحديثة**.

وبدلا من التركيز على كيفية تطور أشكال الحيوانات عبر الزمن، توجهت أنظار الداروينية الحديثة على كيفية انتشار **التنوع الموروثي** في المجموعات، طور ما يعرف بعلماء **الوراثة السكانية** نماذج رياضية لاستقراء التنوعات الموروثية الموجودة الآن في المجموعات لاستنتاج الأحداث التي مرت بها هذه المجموعات في الماضي.

ولأن كل هذه النماذج تنطلق من الداروينية، افترض هؤلاء أن الانتخاب الطبيعي ـ الذي يحدث بعمليات عشوائية[١٨] ـ كاف لشرح التغيرات التطورية، تشمل هذه العمليات العشوائية التي ولدت التنوع الموروثي **الطفرات** (تبدلات في تسلسل الـ DNA) **والتأشيب recombination** (اعادة ترتيب أو تبادل المعلومات الوراثية بين الصبغيات) **والانزياح الموروثي genetic drift** (الخسارة العشوائية للمعلومات الوراثية وتنجم عن فشل التناسل وهي تميل لتعطيل قوة الانتخاب الطبيعي في قيادة التغيروخصوصاً في المجموعات التي يكون تعدادها مليون أو أكثر.

[١٨] **Stochastic** عمليات تحدث بشكل عشوائي دون اعتبار احتياجات الكائن الحي. (ألمؤلف)

لاحظ أنه لا مكان في الداروينية الجديدة للتوجيه أو الإرشاد في التطور[١٩]، فالتغيرات الموروثية العشوائية تحدث بالصدفة دون أي اعتبار لحاجات الكائن الحي، في حين يقوم الانتخاب الطبيعي بالتصفية والانزياح الموروثي يضرب بعنف مزيداً من العشوائية على احتماليات استمرار الأليلات في الوجود بين كائنات الجماعة الحية، تتطلب معادلات **علم الوراثة السكاني** افتراضات محددة لتبسيط الأمور لتصبح قابلة للتحليل والتنبؤ الرياضي، تفترض معظم النماذج الرياضية التي تستخدم التنوع الوراثي الحالي لإعادة تمثيل الأحداث الماضية معدلاً ثابتاً للتطفر دون حدوث انتخاب قسري يحرف مسار التغيرات الوراثية، تفترض أيضاً حجماً ثابتاً للجماعة الحية ودون عمليات هجرة منها أو اليها، كما تفترض أن السلف المشترك هو مصدر التشابه في تسلسلات الـ DNA، كل هذه الافتراضات ستخضع للمساءلة كما سنرى.

---

[١٩] أي قيادة خارج طبيعية ، وانما العشوائية المحضة هي حاكمة التطور الدارويني.

## اختبار علم الوراثة السكاني لفكرة آدم وحواء

بدأ عالم الأحياء السكانية **فرانسيسكو أيالا** في التسعينيات بانتقاد فكرة الانحدار من أبوين فقط باستخدام معلومات تسلسلات مورثات الـ HLA[٢٠]، اختار أيالا مورثة HLA-DRB1 لتوضيح فكرته لأننا كنا نعرف وقتها مئات الأليلات المختلفة منها، وكان له الحق في افتراض وجود تنوع معتبر فيها وقت تفرع خط الانسان والشمبانزي عن بعضهما (كما يفترض).

ماذا تفعل مورثة HLA-DRB1 ولماذا هي بهذا التنوع؟ إن البروتين الناتج من HLA-DRB1 يرتبط مع بروتين آخر يعرف بـ HLA-DRA لتشكيل بروتين ثنائي dimer[٢١] (انظر الشكل ٥-٢) يعرف بـ HLA-DR، يغرس هذا البروتين المثنوي في غشاء الخلية المقدمة للمستضد (نوع محدد من خلايا الجهاز المناعي)، يشكل هذا المثنوي جيباً رابطاً للببتيد يربط به الببتيدات الغريبة عن الجسم ويقدمها لخلايا مناعية أخرى لإطلاق إشارة إنتاج الأضداد المناسبة[٢٢].

يكمن السبب في وجود العديد من مورثات HLA-DRB1 في الحاجة للكثير من التنوعات في الجيب الرابط للببتيد لضمان إمكانية ربط الببتيدات الغريبة المتنوعة وعرضها للخلايا المناعية، وهذا شيء مهم لأنه يقوي المناعة، فإن دخل طفيلي جديد أو جرثوم مسبب للمرض إلى كائن ما، فإن امتلاك هذا الكائن لأليل HLA-DRB1 قادر على ربط هذه الببتيدات سيزيد فرص الإمساك بببتيدات مأخوذة من أجزاء العنصر المهاجم، وتحفيز جهاز المناعة ليطلق الدفاعات ضده.

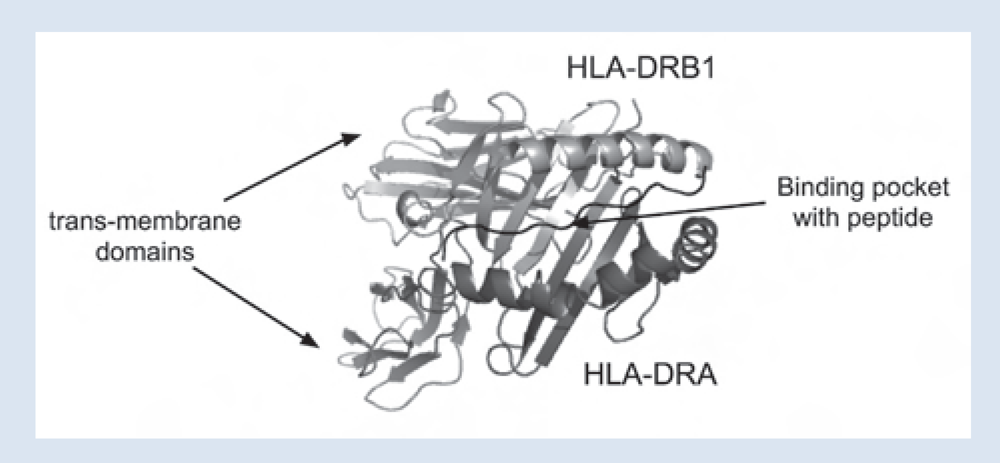
---

[٢٠] لم يكن ايالا وحده من قام بهذا. انظر أيضا N. Takahata "Allelic Genealogy and human evolution," *Mol Biol Evol* 10 (1993): 2–22. (المؤلف)

[٢١] Dimer هنا : بروتين مثنوي يتألف من وحيدتين (المؤلف)

[٢٢] وغيرها من الافعال المناعية

وهذا هو الشيء المهم، تقريباً، كل التنوعات الوراثية في مثنوي HLA-DR -وما يعنيه من تنوع في الببتيدات التي يمكن ربطها - تأتي بالتحديد من جزء واحد فقط من مورثة HLA-DRB1 يعرف بالاكسون ٢[٢٣]، أما بقية مورثة HLA-DRB1 أو حتى HLA-DRA فلا تتنوع كثيرًا.




*الشكل ٥-٢ الميدان domain الرابط للبروتين في HLA-DR*

أخذ أيالا تسلسلات DNA **الإكسون ٢ لمورثة HLA-DRB1** لكل من الشمبانزي والإنسان والمكاك[٢٤] وأعاد بناء شجرة التطور السلالي phylogenetic history لهذه التسلسلات باستخدام خوارزميات علم الوراثة السكاني[٢٥]، ورسم شجرة تطورية تناسب نمط التنوعات الوراثية في الإكسون ٢، وباستخدام تقديرات من مصادر أخرى لمتوسط معدل

---

[٢٣] باختصار، تملك HLA-DRB1 ستة اكسونات (مناطق مرمزة) متوزعة في DNA غير مرمز يدعى بالانترونات.(المؤلف)

[٢٤] يعرف أحيانا بالقرد الأسيوي

[٢٥] علم تطور السلالات Phylogenetics يدرس العلاقات التطورية بين الكائنات الحية، هذه العلاقات تقدم غالبا على شكل شجرة متفرعة، يبدأ بافتراض أن الأصل المشترك حقيقة، ثم يقوم العلماء بمقارنة توزع الصفات التشريحية المتنوعة أو تسلسلات ال DNA التي يدرسونها، وباستخدام خوارزميات رياضية يبحثون عن أنماط الاشجار المتفرعة التي تنتج اقل تعارضات أو تعرض أقل تغير عبر الزمن بشرط ان تشرح التوزع المشاهد للصفات أو التنوعات في ال DNA.(المؤلف)

التطفر وللوقت الذي تفرع فيه الإنسان والشمبانزي عن آخر سلف مشترك حَسبَ أيالا زمن نقطة التفرع هذه، وبرسم خط عابر للشجرة عند نقطة التفرع هذه، قدر أيالا عدد التفرعات السلف التي قطعها هذا الخط فأعطاه ذلك تقديرا لعدد أليلات HLA-DRB1 التي كان يجب أن تكون موجودة في الجماعة وقت تفرع سلف الإنسان والشمبانزي.

ولتصوير العملية الأساسية المتبعة قمت برسم مثال بسيط لشجرة تطورسلالي لمورثة (شكل ٥-٣)، على اليسار يوجد الجزء الأقدم من الشجرة، بمرور الزمن تتضاعف المورثة




*الشكل ٥-٣ . استخدام شجرة التطور السلالي تقدير خطوط الانحدار.*

الوحيدة وتبدأ النسختان بالتباعد ثم تتضاعفان مرات أخرى كثيرة، العدد النهائي من التضاعفات في اليمين هي ٥ (A-E).

يقوم عالم الوراثة السكاني عادة بجعل طول كل **خط أفقي** متناسبا مع **كمية التغير الوراثي**، وكلما زاد الطول كلما زاد تغير النكليوتيدات، وبافتراض أن اختلافات النكليوتيدات تحدث بسبب الطفرات بمرور الوقت وبافتراض حدوث الطفرات بمعدل ثابت (بالمناسبة، هذا شيء غير مؤكد) يمكن لأحدهم أن يعد الزمن إلى الخلف في التاريخ التطوري (في مثالنا ٥٠ و ٢٥٠ سنة) ويرسم خطاً عمودياً عبر الشجرة، إن عدد الخطوط التي تقطع بواسطة الخط العمودي تحدد عدد السلالات المنحدرة في الوقت المحدد، إن كانت كل التقديرات صحيحة لهذه الشجرة نستنتج وجود ٥ سلالات منحدرة من الأصل قبل ٥٠ سنة بينما كان هناك سلالتان قبل ٢٥٠ سنة.

باتباع هذه الإجراءات حسب أيالا واستنتج وجود ٣٢ أليل منفصل من مورثة HLA-DRB1 في الوقت المفترض لانفصال الشمبانزي عن الإنسان منذ حوالي ٤ إلى ٦ ملايين سنة (وهذا أيضاً ليس رقماً مؤكداً بل يتغير باستمرار)، ولتصل هذه الأليلات المتباينة إلينا استنتج أيالا أن الحجم الأصغري للمجموعة السلف في ذلك الوقت كان لا يقل عن ٤٠٠٠ ومتوسط الحجم الفعال في الجماعة على المدى الطويل كان ١٠٠ ألف[٢٦]، هذا الرقم الكبير ضروري في حالة نموذج جماعة ثابتة التغير steady state مثل الذي افترضه أيالا، وتحت مثل هذه الظروف مع افتراض التزاوج العشوائي والانزياح المورثي، يفترض أن تستنزف الأليلات عبر الزمن، لذا كان لا بد من البدء بمجموعة كبيرة لضمان استمرار انتقال كل الأليلات، وبناء على هذا التقدير صرح أيالا بأنه لم يكن ممكنًا للجماعة البشرية في وقت من الأوقات أن تمر بعنق زجاجة مؤلف من شخصين، في وجهة نظر ايالا، هناك الكثير من التنوع لدى الأسلاف في HLA-DRB1.

[٢٦] H. A. Erlich *et al.*, "HLA sequence polymorphism and the origin of humans," *Science* 274 (1996): 1552–1554.

## التحقق من الاختبار

لنعد قليلاً ونتفحص كيف قام أيالا بالتحليل، بنى أيالا ادعاءه ضد التفسير الحرفي لآدم وحواء على نماذج علم وراثة السكان حول كيفية تغير تكرار الجينات في الجماعات عبر الزمن وكيفية ميل الخطوط الوراثية السلفية ancestral gene lineages للاندماج، تعتمد المعادلات المستخدمة لاعادة بناء الاشجار وحساب حجم الجماعات السلف على افتراضات تبسيطية لتسهيل الحلول الرياضية كما قلنا سابقاً، هذه الافتراضات الجلية تتضمن

- معدل تطفر عام ثابت عبر الزمن
- غياب انتخاب التغيرات الوراثية في تسلسلات الـ DNA المدروسة
- التزاوج العشوائي بين الأفراد
- لا وجود للهجرة الى أو من الجماعة المتناسلة
- حجم ثابت للجماعة

إن ظهر أن أحد هذه الافتراضات ليس حقيقياً، فإن النموذج قد يتعرض لانهيار حاد.

وهنالك أيضاً افتراضات مبطنة مدفونة ضمن نماذج علم الوراثة السكاني، وهي تلك الافتراضات التي تعتمد على الشيء الذي يفترض أنها تبرهن عليه، مثلا خوارزمية رسم الشجرة تفترض وجود السلف المشترك، تفترض معادلات علم الوراثة السكاني ايضا بأن العمليات العشوائية هي الأسباب الوحيدة للتغير الوراثي عبر الزمن، وهو افتراض مأخوذ من المذهب الطبيعي، ماذا لو وجدت أسباب خارج طبيعية أو أسباب طبيعية اخرى غير معروفة لا تعمل بشكل عشوائي وشاركت في إحداث التغير الجيني؟

يبدو ان تسلسل الـ DNA المحدد من HLA-DRB1 الذي استخدمه أيالا في تحليله كان كفيلا بإعطاء تقديرات مفرطة لأنه تحكم بشكل غير ملائم في اثنين من الافتراضات السابقة، ألا وهما افتراض غياب انتخاب التغيرات الوراثية في تسلسلات الـ DNA المدروسة،

وافتراض معدل تطفر عام ثابت عبر الزمن، يعرف HLA-DRB1 بأنه تحت ضغط انتخابي قوي لتخالف الأمشاج heterozygosity، يعني ذلك ان امتلاك أليلين مختلفين من المورثة يعطي فرصاً أفضل للتعامل ضد الأمراض والطفيليات، ليس هذا فقط، بل يبدو أن المنطقة المحددة التي اختارها أيالا من المورثة (الإكسون ٢) تخضع لمعدل تطفر أعلى بكثير من معدل التطفر العام، في الواقع هو **الموقع الأكثر تغايراً في واحدة من أكثر المورثات تغايراً في الجينوم** البشري، وهو أيضا موقع ساخن محتمل للتحول المورثي **gene conversion** (نوع من الطفرات يبدو أنه خاص بتشويش افتراضات الأصل المشترك وتبسيط رسم الشجرة) كما سنرى، لقد استخدم أيالا عاملاً رياضياً مراوغاً للمشكلة الأولى ولكنه لم يصحح المشكلة الثانية.

اختبرت **دراسة لاحقة** قام بها Bergstrm وزملاؤه مورثة HLA-DRB1 نفسها ولكن اعتمادا على الانترون ٢، وهو جزء من المورثة لا يترجم إلى بروتين، واختاروا الانترون المجاور للاكسون ٢ تحديدا لتجنب التأثيرات المربكة للانتخاب القوي ومعدل التطفر العالي والتحول المورثي، تأكدوا أن هذا الانترون له معدل تطفر قريب من معدل التطفر العام في الجينوم، وبعكس ما قامت به دراسة أيالا، **استنتجت هذه الدراسة وجود ٧ أليلات فقط في الجماعة السلف التي نشأ منها كل من الانسان والشمبانزي (كما يفترض)** والتي عاشت منذ ٤ الى ٦ مليون سنة، وقدروا حجم الجماعة ب ١٠٠٠٠ بدلا من تقدير ايالا للرقم ب ١٠٠٠٠٠.

أي أن مزيدا من العناية بافتراضين فقط من الافتراضات أعلاه استطاع هؤلاء الباحثون خفض التوقعات لعدد اليلات HLA-DRB1 في الجماعة السلف بشكل مذهل عن الرقم الذي افترضه ايالا في دراسته **(٧ اليلات مقابل ٣٢ افترضها أيالا)**، ولكن مشاكل نموذج أيالا أعمق من ذلك كما سنرى في القسم التالي.

## الفوضى في التطور السلالي

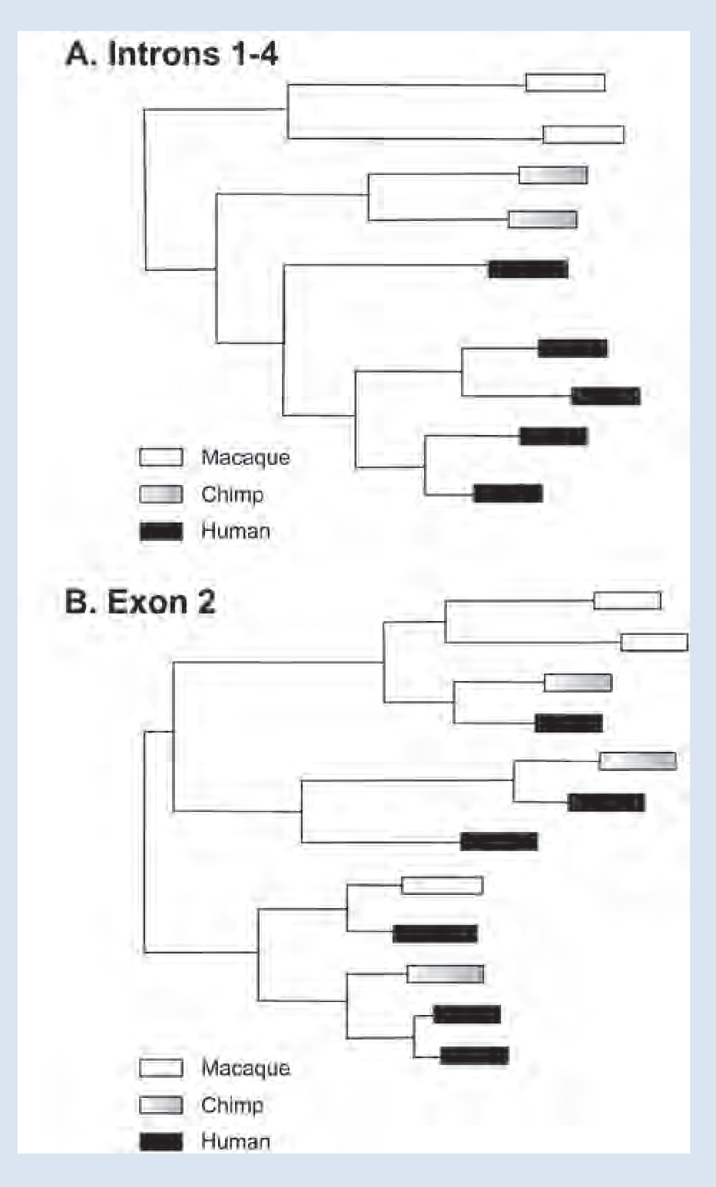
بنى أيالا شجرة التطور السلالي خاصته اعتمادًا على تسلسلات الاكسون ٢ من مورثة HLA-DRB1 بينما استخدم Bergstrm وزملاؤه تسلسلات الانترون٢، جاءت **دراسة ثالثة** قام بها Doxiadis وزملاؤه لتختبر تاريخ التطور السلالي لمورثات HLA-DRB1 عند الشمبانزي والمكاك والانسان، ولكن هذه المرة باستخدام تسلسلات من أي من الاكسون ٢ أو الإنترونات ١-٤، وبشكل مفاجئ، أعطى تراصف شجرة التطور السلالي باستخدام الاكسون ٢ أو الإنترونات ١-٤ صوراً مختلفة بشكل ملحوظ لتاريخ التطور السلالي للمورثة، مع أن التسلسلين الجديدين مأخوذين من مكان قريب جدًا من نفس المورثة، هناك تباين جوهري في العلاقات التطورية، **أظهرت مقارنات الإكسون ٢ ترابطاً بين الأنواع، بينما أظهرت مقارنات الإنترونات ترابطاً داخل الأنواع.**

يظهر في الشكل ٥-٤ صورة مبسطة لأشجار تطور سلالي متعارضة (لرؤية الاشجار الحقيقية انظر Doxiadis *et al*)، واضح أن تسلسلات الإنترونات تجتمع وفق النوع، بينما تسلسلات الاكسون ٢ تظهر عدم وجود علاقات معتمدة على النوع.

يجب أن يكون هذا مفاجئًا، فعلى الرغم من أن الأشجار المبنية على أساس مقارنة المورثات تختلف حسب نوع المورثة التي تتم دراستها (كما هو الحال في تسلسلات الإكسون ٢) وعندما يحدث ذلك فإنه يشير إلى شيء غير عادي يحصل.

بل من الأكثر غرابة أن الأشجار المرسومة من قطع متجاورة من نفس المورثة لا تتفق فيما بينها، ليس ذلك لأن الاكسون ٢ عالي التغاير والإنترونات أكثر انحفاظًا، فحتى سلالات الإنترونات *(أي الاشجار المرسومة بناء على الإنترونات - المترجم)* قد تختلف بشكل كبير عن بعضها، وإنما تتجمع سلالات الإنترونات معاً حسب النوع، بينما لا تفعل ذلك سلالات الاكسون٢.

حاول بعض علماء الأحياء التطورية أن يشرح هذا التباين بين أشجار HLA-DRB1 بالقول بأن هذا يؤكد أن أصل هذه المورثات قديم جداً حتى قبل تفرع سلالات الشمبانزي والإنسان والمكاك عن سلفها، والتأكيد على أن بيانات الاكسون ٢ هي التي تحدد تاريخ هذه المورثات، يعتقد آخرون بحدوث خلط عابر للأنواع للعنصر القديم الرابط للببتيد ancient peptide-binding motifs بين تسلسلات الاكسون ٢ المختلفة على مرور الوقت، لكن هذا الخلط لم يغير في سلالات الإنترونات، من غير الواضح أيضا كيف لمثل هذا الخلط في تسلسلات الاكسون ٢ العابر للأنواع أن يحدث دون أن يؤثر في الإنترونات المميزة للأنواع، وأيضا هذا يقتضي أن جماعات النوع البدائي قد تمازجت لفترة طويلة من الزمن، من المستبعد جدا أن هذا التمازج قد استمر لأكثر من ٣٠ مليون سنة وهو أخر زمن انفصل فيه المكاك والشمبانزي والانسان من أصلهم المشترك، والحقيقة أن تسلسلات الانترونات تتجمع حسب النوع (في الشجرة) مع أطوال فروع تماثل أطوال فروع الاكسونات أو تزيد عنها، وهذا يدل على أن سلالات الإنترونات قد تطورت بشكل منفصل لفترة من الزمن تبلغ ٣٠ الى ٤٠ مليون سنة، ولذا فإن هذا التناقض في التطور السلالي لا يمكن شرحه بالسلف المشترك وخصوصاً اذا اخذنا بعين الاعتبار قطعة أخرى من المعلومات هي أن موقع HLA-DRB1 من الصبغي السادس لا يظهر أي علامات لحادثة التأشيب أو قليلا منها فقط.




الشكل ٥-٤ شجرة تطور سلالي متناقضة معتمدة على الإنترونات والاكسونات

## السلوك الخاص، تصميم خاص؟

هناك جيران لمورثة HLA-DRB1 مسؤولة عن نفس المهمة في ربط الببتيدات الغريبة وعرضها للخلايا المناعية الأخرى ألا وهي HLA-DQB و HLA-DQA، ووفقا لريموند وزملائه فإن هذا الموقع يبدي خللاً شديداً في الارتباط الجيني linkage بما يعني غياباً كاملاً للتأشيب التبادلي reciprocal recombination أو وجود القليل منه بين هذه الجينات.

غياب التأشيب نادر جداً لأنه يمتد على أكثر من ٨٠٠٠٠ bp من ال DNA، هذه الامتدادات من ال DNA والتي لا تخضع للتأشيب المورثي تدعى بالنمط الفرداني *haplotypes*، عادة، وبالنظر للعمر المفترض لهذه الأنماط الفردانية، فمن المفترض أن يحدث التأشيب كل ١٥٠ نكليوتيد، يحدث التأشيب حقيقة في مكان آخر ولكن ليس بجوار HLA-DRB1.

وبالرغم من حقيقة وجود مئات الاليلات لكل مورثة من مورثات HLA ، فإن توليفات محددة فقط تحدث بين كل من HLA-DQ و HLA-DR وهي تورث كقطعة واحدة، قد يكون ذلك لأن بعض التوليفات من هذه الأليلات تعمل سوية فقط، بينما التوليفات الأخرى تكون أقل تفضيلا وتحذف من الجماعة بالانتخاب الطبيعي، قد يكبح التأشيب بآليات أخرى.

هذه التوليفات الموروثة سوياً من الاليلات تؤلف الأنماط الفردانية الأساسية من HLA-DRB1، يوافق معظم الباحثين اليوم على وجود خمس أنماط فردانية أساسية فقط عند الانسان، وتكون المورثة HLA-DRB1 هي المحددة لتوليفات الاليلات الأخرى من النمط الفرداني، وبناء على كمية التغير المورثي العام في الانترونات، يبدو أن **ثلاثة من الانماط الفردانية haplotypes قديمة تصل إلى ٣٠ مليون سنة أو أقدم**، وهي التي نتشاركها مع كل من الشمبانزي والمكاك، النمطان الفردانيان الباقيان أكثر حداثة بناء على الطفرات المتجمعة العامة mutation background accumulated، وتعود الى حوالي ٦ أو ٤ ملايين سنة، عندما يحدد أحدنا زمن ومكان التفرع المفترض، سيكون هناك ثلاثة أنماط فردانية سلف أو ٥ أنماط فقط يوم تفرع عائلة البشريين كلها.

# مختصر الكلام

سأذكر هنا القضية كلها بلغة بسيطة، يقوم الجدال المبني على **علم الوراثة السكاني** على وجود الكثير من **التنوع المورثي** بما لا يمكن تفسيره بانحدار البشرية من زوجين فقط هما آدم وحواء (ظاهرة عنق الزجاجة).

ولكن يبدو أن هذا غير صحيح، في الحقيقة، أننا عندما نأخذ بعين الاعتبار كل البيانات فسيكون لدينا ٥ أشكال أساسية من النمط الفرداني للـ HLA، يبدو أن **ثلاثة منها قديمة**، أقدم حتى من كل التقديرات التطورية لانفصال الشمبانزي عن الانسان، في حين أن الاثنتين الأخريين تبدوان أكثر حداثة (في وقت ما قبل أو بعد الوقت المفترض لأقرب سلف مشترك للإنسان والرئيسيات، ويعتمد ذلك على مكان رسم الخط في الشجرة)، يبدو أن واحداً على الأقل من هذه الأنماط الفردانية الخمسة مفقود عند الشمبانزي، وبالنظر للصعوبة التي تكتنف تحديد وقت تفرع الشجرة الخاصة بهذه المورثة بسبب السلوك الوراثي النادر لهذا الموقع المورثي، فمن الممكن أن أربعة أو أقل من هذه الأنماط الفردانية تسبق تفرعنا المفترض عن أصلنا مع الشمبانزي.

يحمل كل شخص نسختان من النمط الفردي الثاني Class II haplotype، لذا يمكن لكل شخص أن يحمل أليلان مختلفان من HLA-DRB1، وعليه يمكن لشخصين فقط أن يحملوا أربع أنماط فردانية، هذا يعني إن حمل الزوج الأول لتنوع وراثي كاف (الأنماط الفردانية الأربعة) أمر محتمل خصوصاً إذا أخذنا بعين الاعتبار إمكانية التوسع السكاني السريع فيما بعد، **لقد تناقص العدد من ٣٢ سلالة مفترضة باستخدام مقارنات الاكسون ٢ من DRB1 إلى ٧ سلالات باستخدام مقارنات الانترون ٢ من DRB1 ومن ثم إلى ما بين ٣ إلى ٥ أنماط فردانية عند وضع القطعة كاملة من الصبغي بعين الاعتبار**، هذا سقوط مدو، ما اعتبر

في البداية انه برهان صلب كالصخر ضد وجود الزوج البشري الأول تلاشى بالكلية، **يشير التحليل المورثي إلى أن الزوج الأول أمر ممكن، على الأقل**، من العدل القول أن تنوع الانماط الفردانية للـ HLA لا يفند فكرة الأبوين الوحيدين للبشرية.

ماذا عن مشكلة **الانزياح المورثي** والحاجة الملازمة لجماعة سكانية كبيرة لمنع ضياع تنوعات النمط الفرداني؟ هذه المشكلة تحدث في حالة استقرار الجماعة steady state ونموذج الجماعة ثابتة الحجم، وليست مشكلة في حالة النمو السكاني السريع، وفي حالة الظهور الجديد للنوع (الخلق) سيحدث التوسع السكاني السريع وسيجعل بالإمكان حفظ الأنماط الفردانية haplotypes من الضياع، في الحقيقة هناك دليل على ازدياد تنوع HLA بسرعة بعد تشكل جماعة سكانية جديدة، وهو أكثر من الازدياد المعتاد.

أود الآن الانتقال نحو اتجاه أكثر تحدياً، ماذا لو لم تكن تشابهات التسلسلات لدينا نتيجة للسلف المشترك؟ ماذا لو بدأنا من شخصين صمما بشكل ذكي؟ هل يوجد أي دليل في البيانات التي قدمتها على صحة هذا الافتراض؟ ان كان ذلك حقاً، فلن يفيدنا كل هذا التحليل عن عدد الأنماط الفردانية التي نتشارك بها مع الشمبانزي.

هناك حتما أنماط مدهشة للتغيرات المورثية في HLA-DRB1 تقترح وجود عملية مجهولة تحدث، لنفترض وجود هذه العملية التي تولد تغايرًا عاليًا hypervariability خاصا في الاكسون ٢ ويكبح التأشيب في المناطق الاخرى، ستقوم هذه العملية بتوليد تنوع دقيق في الميدان الرابط للببتيد peptide-binding domain ، أقترح أيضا أن **للتصميم الذكي** يد في نشأتنا من أجل إيجاد تنوع في الـ HLA بعد خلق نوعنا مباشرة (بافتراض أننا اتينا من زوج واحد فقط)، تأتي الأدلة التي تدعم هذه الفكرة من حقيقة أن تنوع HLA-DRB1 قد ازداد بشكل سريع جداً كيفما حسبته انطلاقاً من تنوعات قليلة إلى أكثر من ٦٠٠ أليل في ٦ ملايين سنة أو أقل، ويبدي الموقع المتغير من الإكسون ٢ في مورثة HLADRB1 أيضاً خليطاً من

العلاقات العابرة للأنواع مقارنة مع تسلسلات الـ DNA المحيطة بها، بما يصعب اعتبار كونها منحدرة من أصل مشترك، بل إن استخدامها المتكرر للعناصر المتشابهة similar motifs في عدة أنواع قد يشير إلى التصميم المشترك، **اقترح أبعد من ذلك، أن هذه العملية قد تكون خاصة بالإنسان كون الرئيسيات الأخرى لا تظهر نفس الدرجة من تنوع الأليلات في السلالات كما في الإنسان.**

يمكن أن يدعم هذا الاقتراح (جزئيا على الأقل) بالبيانات المنشورة، نعرف عن قدرة كل من **التحول الوراثي والتطفر العالي** على توليد تنوع ضدي في العديد من سلالات الخلايا المناعية الأخرى، يظهر تحليل تسلسلات أليلات HLA-DRB1:

- وقوع حوادث التأشيب recombination سواء المقتصرة على الإكسون ٢ أو المتضمنة للانترونات المجاورة.
- قد تكون عمليات التأشيب داخل السلالات مخبأة وقد تكون متكررة أكثر مما نتوقع.

حدد بعضهم ميزات التسلسلات التي يعتقد أنها متورطة في عمليات التأشيب، وبعضها عالي الانحفاظ في أليلات HLA-DRB1 المختلفة.

أضف إلى ذلك أن العديد من الدراسات السكانية البشرية تشير إلى أن العديد من مورثات HLA Class I و HLA Class II قد خضعت لتأشيب سريع بين الأليلات، فمثلاً، صرح كيم وهيدريك بوجود "الأليلات الجديدة (التي يظهر أنها ناتجة عن تأشيب ميكروي microrecombination بين الأليلات) لدى الهنود الأمريكيين جنوب الولايات المتحدة وغيرها من الجماعات السكانية، ونظرا إلى أن الأمريكيتين قد سكنتا فقط منذ ١٠٠٠٠ الى ٢٠٠٠٠ سنة (حوالي ١٠٠٠ جيل إنساني) فلا بد أن التنوع الجديد (الذي لم يظهر في عينات آسيوية) قد ظهر في هذه الفترة".

هذا يتضمن العديد من التنوعات الجديدة في كل من HLA-DRB1 و HLA-DPB1 و HLA-B، وتابع كيم وهيدريك القول: "هناك دليل مباشر على المعدل العالي للتأشيب الميكروي في بعض مواقع MHC، اختبر زانجنبرغ وزملاؤه (1995) معدل التحول الجيني بين الاليلات interallelic gene conversion في الموقع HLA-DPB1 في نطفة ذكر متخالف الأمشاج heterozygous للمناطق الست عالية التغاير في الإكسون ٢، ولاحظ بفحصه ١١١٦٧٥ نطفة وجود ٩ تحولات بين اليلية بمعدل يبلغ 3−10 × 0.81، أي حوالي ١ من كل ١٠٠٠٠ من الأعراس gametes".

ويبدو وفق هذه البيانات أنه من غير المنطقي افتراض أن تنوع HLADRB1 هو نتيجة عملية تولد تغايراً عالياً hypervariability مع/أو التحول الوراثي في الاكسون ٢ من أجل تشكيل تنوع سريع في HLA، إن وجود مثل هذه العملية يدمر كل الجدل المبني على علم الوراثة السكاني حول حجم الجماعة السلف.

إن قصة الـ HLA تظهر بوضوح قوة ومحدودية العلم، إن هذه الادعاءات العلمية مؤقتة وتخضع دوما للمراجعة، بالتحديد، يجب أن تعاد الحسابات بتروٍ لوجود عدد غير معلوم من المتغيرات والافتراضات المبطنة، **وعندما نتمكن من فهم التاريخ الوراثي ستخرج التصريحات العقائدية من المكان ليبقى العلم**، إننا نفهم القليل فقط من طريقة تركيبتنا الوراثية لدرجة تجعل من المبكر القيام بحسابات دقيقة حول ماضينا الوراثي البعيد، لكن ما يزال هناك الكثير من الأشياء الممتعة والمقترحات الممتعة لدي.

## إعادة النظر في القصة التطورية

اخترت النظر في قصة HLA-DRB1 لأنها تبدو أنها الحالة الاقوى المستقاة من علم الوراثة السكاني لمعارضة فكرة الزوج البشري الأول، لو كان حقا أننا نتشارك ب ٣٢ سلالة منفصلة من HLA-DRB1 مع الشمبانزي، لكانت مشكلة عويصة في وجه الزوج البشري الأصل، ولكن كما رأينا، فإن البيانات تشير إلى أن بإمكاننا أن ننحدر من زوج واحد فقط.

بل تشير البيانات إلى أكثر من ذلك بأن فهم تشابه DNA لن يكون أمرًا بسيطًا، هناك مناطق من الـ DNA البشري تعرف بكونها أكثر تشابهًا مع تسلسلات الغوريلاً من تشابهها مع تسلسلات الشمبانزي، بل وأيضا **هناك تسلسلات تشابه تسلسلات DNA المكاك (أحد الرئيسيات ولكنه ليس من عائلة البشريين)**، بل أبعد من هذا، عندما تقدم مناطق ال DNA المتجاورة أشجاراً تطورية مختلفة تربط أنواعاً تفرعت قبل الانفصال المفترض للشمبانزي عن الإنسان بزمن طويل، فإن شيئًا استثنائياً يحدث.

لقد فاجأتني النتائج أيضاً، وأعادتني الى رد قصة تطور الإنسان من سلف مشترك شبيه بالقرود، فقد علمت من بحثي هذا أن **التشابه في الشكل أو البنية غير كاف لاستنتاج امكانية**

**وجود السلف المشترك في الداروينية الحديثة**، لقد علمت أن ابتكارات البروتين الحقيقية كانت وراء الوصول إلى العمليات الطبيعية، لذا بدأت بإعادة اختبار كل شيء أعرفه أو أظن أني أعرفه حول أصل الإنسان، راجعت مقالات أبحاث علم الإنسان القديم paleoanthropology و علم النفس التطوري وعلم الوراثة السكاني، راجعت الكتب المشهورة وكتب المناهج الدراسية، طبقت منطقاً صارماً على القصص المحتملة حول تطورنا من القردة العليا، وكنتيجة لكل هذه القراءة والتفكير (بالرغم من تشككي دوما في معقولية التطور الإنساني وفقاً لوسائل التطور الدارويني الحديث) كان لي الحق لاستنكار قصة الأصل المشترك أيضا.

حاليا، تعتبر الداروينية الجديدة تفسيرًا مقبولًا لأصلنا البشري، ربما مع استمرار اكتشافنا للجينوم البشري فإن التصور الدارويني الجديد لتشابهنا مع الشمبانزي (من خلال الأصل المشترك) سيتبخر، قد نكتشف خصائص إضافية في الجينوم البشري تتحدى التصور المبني على السلف المشترك، وباستمرار نمو الدليل على عدم كفاية نظرية الأصل المشترك سيكون علينا اختبار نظريات بديلة.

**لكن الشيء الواضح الآن ؛ هو أن العلم لم ينف قصة آدم وحواء، وأن من يدعي ذلك يحرفون الدليل العلمي.**

## ملاحظات ختامية للفصل الخامس

1. Ayala was not the only one to do this. See N. Takahata , "Allelic Genealogy and human evolution," *Mol Biol Evol* 10 (1993): 2–22.

2. Briefly, HLA-DRB1 has six exons (the coding regions) interspersed by noncoding DNA, called introns.

3. Phylogenetics is the study of evolutionary relationships among organisms. These relationships are often represented as branching trees. Starting with the *assumption that common descent is true*, scientists compare the distribution of varying anatomical traits or DNA sequences that they are studying. Using mathematical algorithms, they look for tree-branching patterns that minimize conflict, or represent the fewest changes over time, but that can explain the observed distribution of traits or DNA variation.

4. Francisco Ayala, "The myth of Eve: Molecular biology and human origins," *Science* 270 (1995): 1930–1936.

5. H. A. Erlich *et al.*, "HLA sequence polymorphism and the origin of humans," *Science* 274 (1996): 1552–1554.

6. T. F. Bergstrөm *et al.*, "Recent origin of HLA-DRB1 alleles and implications for human evolution," *Nature Genetics* 18 (1998): 237–242.

7. G. Doxiadis et al., "Reshuffling of ancient peptide binding motifs between HLA-DRB multigene family members: Old wine served in new skins," *Molecular Immunology* 45 (2008): 2743–2751.

8. Ibid.

9. J. Klein, A. Sato, and N. Nikolaidis, "MHC, TSP, and the Origin of Species: From Immunogenetics to Evolutionary Genetics," *Annu. Rev. Genet.* 41 (2007): 281–304.

10. Doxiadis, "Reshuffling of ancient peptide binding motifs."

11. C.K. Raymond *et al.*, "Ancient haplotypes of the HLA Class II region," *Genome Research* 15 (2005): 1250–1257.

12. There is an illustration of HLA-DRB1 and its neighboring genes in C. K.Raymond *et al.*, "Ancient haplotypes," 1251.

13. G. Andersson, "Evolution of the human HLA-DR region," *Frontiers in Bioscience 3 (1998): d739–745.*

14. V. Vincek, et al., "How Large Was the Founding Population of Darwin's Finches?" *Proc. R. Soc. London Ser. B* 264 (1997): 111–118.

15. G. Doxiadis et al., "Extensive DRB region diversity in cynomolgus macaques: recombination as a driving force," *Immunogenetics* 62 (2010): 137–147.

16. Ziqiang Li, Caroline J. Woo, Maria D. Iglesias-Ussel, et al.,"The generation of antibody diversity through hypermutation and class switch recombination," *Genes Dev.* 18 (2004): 1–11.

17. Katja Kotsch and Rainer Blasczy, "Interlineage Recombinations as a Mechanism of The Noncoding Regions of HLA-DRB Uncover HLA Diversification," *J Immunol* 165 (2000): 5664–5670.

18. Jenny von Salomé and Jyrki P Kukkonen, "Sequence features of HLA-DRB1 locus define putative basis for gene conversion and point mutations," *BMC Genomics* 9 (2008): 228, accessed March 6, 2012, doi:10.1186/1471-2164-9- 228.

19. P. W. Hedrick and T. Kim, "Genetics of Complex Polymorphisms: Parasites and Maintenance of the Major Histocompability Complex Variation," in R. S. Singh and C. B. Crimbas, editors, *Evolutionary Genetics: from Molecules to Morphology* (New York: Cambridge University Press, 2000), 211–212.

20. E. A. Titus-Trachtenberg, et al., "Analysis of HLA Class 11 Haplotypes in the Cayapa Indians of Ecuador: A Novel DRB1 Allele Reveals Evidence for Convergent Evolution and Balancing Selection at Position 86," *Am. J. Hum. Genet.*55 (1994):160–167.

21. Hedrick and Kim, “Genetics of Complex Polymorphisms”; Gabriele Zangenberg, et al., “New HLA–DPB1 alleles generated by interallelic gene conversion detected by analysis of sperm,” *Nature Genetics* 10 (1995): 407–414, accessed March 6, 2012, doi:10.1038/ng0895-407.

22. A. Hobolth, O. F. Christensen, T. Mailund, M. H. Schierup, “Genomic Relationships and Speciation Times of Human, Chimpanzee, and Gorilla Inferred from a Coalescent Hidden Markov Model,” *PLoS Genet* 3 (2007): e7, accessed March 6, 2012, doi:10.1371/journal.pgen.0030007.

********

# تمت الترجمة بعونه تعالى

## مجموعة الترجمة العلمية

## A.SH - M.S.A